

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Embrapa Monitoramento por Satélite*  
*Embrapa Cacaos*  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# RELATÓRIO DO BANCO DE DADOS

– Produto 2 –



**Embrapa Monitoramento por Satélite**  
**Embrapa Cacaos**  
Campinas – SP, 2013

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

Maurício Antônio Lopes  
**Presidente**

Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni  
**Diretora-Executiva de Administração e  
Finanças**

Waldyr Stumpf Junior  
**Diretor-Executivo de Transferência de  
Tecnologia**

Ladislau Martin Neto  
**Diretor-Executivo de Pesquisa &  
Desenvolvimento**

**Governo do Estado do  
Maranhão**

Roseana Sarney  
**Governadora**

Washington Luiz de Oliveira  
**Vice-Governador**

João Bernardo Bringel  
**Secretário de Estado do  
Planejamento e Orçamento**

**Embrapa Monitoramento por Satélite**

Av. Soldado Passarinho, 303

Fazenda Chapadão

CEP 13070-115

Campinas, SP – Brasil

Fone: (19) 3211.6200

Fax: (19) 3211.6222

<http://www.cnpm.embrapa.br>

Mateus Batistella

**Chefe-Geral**

Édson Luis Bolfe

**Chefe-Adjunto de Pesquisa e**

**Desenvolvimento**

Cristina Criscuolo

**Chefe-Adjunta de Transferência de**

**Tecnologia**

Eduardo Caputi

**Chefe-Adjunto de Administração**

**Organização**

Mateus Batistella

Édson Luis Bolfe

Luiz Eduardo Vicente

Daniel de Castro Victoria

**Revisão**

Bibiana Teixeira de Almeida

Flávia Bussaglia Fiorini

Graziella Galinari

**Normalização**

Vera Viana dos Santos

**Capa**

Flávia Bussaglia Fiorini

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Monitoramento por Satélite

Relatório do Banco de Dados do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão / Mateus Batistella, Édson Luis Bolfe, Luiz Eduardo Vicente, Daniel de Castro Victoria (Org.). – Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; São Luis, MA: Embrapa Cocais, 2013.

124 p.: il. (Relatório Técnico / Embrapa Monitoramento por Satélite; produto 2).

1. Desenvolvimento. 2. Maranhão. 3. Meio Ambiente. 4. Planejamento Territorial. 5. Zoneamento. I. Batistella, Mateus. II. Bolfe, Édson Luis. III. Vicente, Luiz Eduardo. IV. Victoria, Daniel de Castro. V. Título. VI. Embrapa Monitoramento por Satélite. VII. Embrapa Cocais. VIII. Série.

CDD 333.70981

© Embrapa, 2013

# Autores

## **Mateus Batistella**

Biólogo, Doutor em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, mateus.batistella@embrapa.br

## **Édson Luis Bolfe**

Engenheiro Florestal, Doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, edson.bolfe@embrapa.br

## **Luiz Eduardo Vicente**

Geógrafo, Doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, luiz.vicente@embrapa.br

## **Daniel de Castro Victoria**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, daniel.victoria@embrapa.br

## **Sérgio Gomes Tôsto**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, sergio.tosto@embrapa.br

## **Débora Pignatari Drucker**

Engenheira Florestal, Doutora em Ambiente e Sociedade, Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, debora.drucker@embrapa.br

## **Gustavo Bayma Siqueira da Silva**

Geógrafo, Mestre em Sensoriamento Remoto, Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, gustavo.bayma@embrapa.br

## **Edlene Aparecida Monteiro Garçon**

Geógrafa, Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, edlene.garçon@embrapa.br

## **Bianca Pedroni de Oliveira**

Engenheira Agrimensora, Mestre em Ciências Cartográficas, Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, bianca.oliveira@embrapa.br

## **Osvaldo Tadatomo Oshiro**

Analista de Sistemas, Doutor em Engenharia Mecânica, Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, osvaldo.oshiro@embrapa.br



# **Lista de siglas e abreviaturas**

Agerp – Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária, Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Maranhão

ANA – Agência Nacional de Águas

CNPM - Embrapa Monitoramento por Satélite

CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

CZEE-MA - Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Exército

DZT – Departamento de Zoneamento Territorial da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, do Ministério do Meio Ambiente

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Faema – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado Maranhão

Famem – Federação das Associações dos Municípios do Estado do Maranhão

Fetaema – Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Estado do Maranhão

Fiema – Federação das Indústrias do Maranhão

FPM - Fundo de Participação dos Municípios

GPS - Global Positioning System

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDM - Índice de Desenvolvimento Municipal

Imesc – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos

Incrá – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

Inde – Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Itermá – Instituto de Colonização e Terras do Maranhão

MacroZEE - Macrozoneamento Ecológico-Econômico

MacroZEE-MA – Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão

MMA – Ministério do Meio Ambiente

Nugeo/Uema - Núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do Maranhão

ONG - Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

Perfil MGB - Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil

PMDBBS – Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PPA – Plano Plurianual do Governo Federal

Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

Regic - Região de Influência das Cidades

Sagrima – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Maranhão

Secid – Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano

Sectec – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Sedes/Gisp – Secretaria de Desenvolvimento Social e Agricultura Familiar/ Gerência de Inclusão Socioprodutiva

Sedinc – Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

Sema – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão

Senar - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Seplan – Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SRTM - Shuttle Radar Topography Mission

TM - Thematic Mapper

Uema – Universidade Estadual do Maranhão

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

USGS - United States Geological Survey

WWF - Fundo Mundial para a Natureza

XML - Extensible Markup Language

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

# Sumário

<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>8</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>12</b>
<b>1. Apresentação .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Relatório do Banco de Dados .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Articulação Institucional.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Dados Espaciais e Metadados .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Base de Dados do MacroZEE-MA .....</b>	<b>19</b>
3.3.1. Banco de Dados Geoespaciais .....	22
3.3.1.1. Meio físico-biótico .....	22
3.3.1.2. Socioeconômico .....	42
3.3.1.3. Jurídico-institucional .....	70
3.3.1.4. Imagens de sensoriamento remoto .....	85
3.2.2. Banco de Dados de Arquivos.....	112
3.2.3. Banco de Dados de Metadados .....	113
<b>4. Cronograma Detalhado de Execução .....</b>	<b>115</b>
<b>5. Composição Atual da Equipe Técnica e Atribuição das Atividades .....</b>	<b>117</b>
<b>6. Colaboradores .....</b>	<b>120</b>
<b>7. Referências .....</b>	<b>123</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. Fluxograma com as principais atividades do Projeto ZEE Brasil e suas articulações.....	4
Figura 2. Fluxo e informações do banco de dados do projeto de MacroZEE. ....	7
Figura 3. Exemplo de interface de trabalho do sistema GeoNetwork durante consulta de metadados. ....	16
Figura 4. Modelo conceitual do banco de dados e procedimentos para a realização do MacroZEE-MA.....	21
Figura 5. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Hidrografia.....	24
Figura 6. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Cobertura Vegetal 2002. ....	25
Figura 7. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Cobertura Vegetal 2010. ....	26
Figura 8. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Biodiversidade. ....	28
Figura 9. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Geologia.....	29
Figura 10. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Geomorfologia.....	31
Figura 11. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Solos. ....	32
Figura 12. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Relevo.....	33
Figura 13. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Recursos Minerais. ....	34
Figura 14. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Deficiência Hídrica Anual. ....	35
Figura 15. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Excedente Hídrico Anual. ....	36
Figura 16. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Evapotranspiração Potencial Anual. ....	37
Figura 17. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Evapotranspiração Real Anual.....	38
Figura 18. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Precipitação Anual. ....	39
Figura 19. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Umidade Média Anual. ....	40
Figura 20. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Aptidão agrícola. ...	41
Figura 21. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Índice de Desenvolvimento Humano. ....	44
Figura 22. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – PIB Municipal. ...	45
Figura 23. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto Interno Bruto – Agrícola. ....	46

Figura 24. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto Interno Bruto – Industrial.....	47
Figura 25. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto interno bruto – Serviços.....	48
Figura 26. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto Interno Bruto – Agrícola %.....	49
Figura 27. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto Interno Bruto – Industrial%. ....	50
Figura 28. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto interno bruto – Serviços %.....	51
Figura 29. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Rede de Água Tratada por Domicílio. ....	52
Figura 30. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Sistema de esgoto sanitário por Domicílio. ....	53
Figura 31. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Fluxo Migratório. ....	54
Figura 32. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produção Agrícola Municipal. ....	55
Figura 33. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Renda média por domicílio. ....	56
Figura 34. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Urbanização.....	57
Figura 35. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – População analfabeta com 15 anos ou mais. ....	58
Figura 36. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Esperança de vida ao nascer. ....	59
Figura 37. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Densidade Populacional. ....	60
Figura 38. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Hierarquia Urbana. ....	61
Figura 39. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Estabelecimentos de saúde e número de leitos para cada 1.000 habitantes.....	62
Figura 40. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Atendimento escolar (percentual de crianças/jovens de 7 a 14 anos). ....	63
Figura 41. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Atendimento escolar (percentual de crianças/jovens de 15 a 17 anos).....	64
Figura 42. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Ferrovias e Hidrovias.....	65
Figura 43. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Rodoviária. ....	66

Figura 44. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Pavimentação. ....	67
Figura 45. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Energética. ....	68
Figura 46. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Aeroportuária.....	69
Figura 47. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Divisão municipal. ....	73
Figura 48. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Regiões Administrativas. ....	77
Figura 49. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Articulação das cartas topográficas Maranhão (1:1.000.000). ....	78
Figura 50. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Biomas.....	79
Figura 51. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Terras indígenas e unidades de conservação. ....	80
Figura 52. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Comunidades quilombolas regularizadas. ....	81
Figura 53. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Projetos estaduais de assentamentos nos territórios da cidadania.....	82
Figura 54. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – MacroZEE – Amazônia Legal (Unidades Territorias, Unidades de Conservação e Terras Indígenas). ....	83
Figura 55. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – ZEE – Amazônia Legal.....	84
Figura 56. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto. ....	87
Figura 57. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto. ....	88
Figura 58. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Articulação Cartas 1:1.000.000 (IBGE).....	89
Figura 59. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-062. ....	90
Figura 60. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-063. ....	91
Figura 61. Plano de Informação do MacroZEE-MA Imagens de Sensoriamento Remoto – Imagem Landsat, cena 219-064. ....	92
Figura 62. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-065. ....	93
Figura 63. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-062. ....	94

Figura 64. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-063. ....	95
Figura 65. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-064. ....	96
Figura 66. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-065. ....	97
Figura 67. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-061. ....	98
Figura 68. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-062. ....	99
Figura 69. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-063. ....	100
Figura 70. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-064. ....	101
Figura 71. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-065. ....	102
Figura 72. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-066. ....	103
Figura 73. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-067. ....	104
Figura 74. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-061. ....	105
Figura 75. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-062. ....	106
Figura 76. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-063. ....	107
Figura 77. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-064. ....	108
Figura 78. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-065. ....	109
Figura 79. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 223-063. ....	110
Figura 80. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 223-064. ....	111
Figura 81. Aplicação do Modelo Conceitual MacroZEE-MA na operação de base de metadados espaciais. (a) Modelo conceitual; (b, c) – ArcCatalog; (d) GeoNetwork. ....	114

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil Sumarizado. ....	18
Tabela 2. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Meio Físico-Biótico. ....	23
Tabela 3. Sigla e nome das unidades da Cobertura Vegetal. ....	27
Tabela 4. Sigla e nome das unidades do Mapeamento Geológico. ....	30
Tabela 5. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Socioeconômico. ....	43
Tabela 6. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Jurídico-institucional. ....	72
Tabela 7. Lista dos municípios do Maranhão e código identificador. ....	74
Tabela 8. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Imagens de sensoriamento remoto. ....	86
Tabela 9. Resumo dos metadados de informações do banco de dados de arquivos. ..	112



# 1. Apresentação

O Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE) é um instrumento para planejar e ordenar o território, harmonizando as relações econômicas, sociais e ambientais. Demanda um efetivo esforço de compartilhamento institucional, voltado para a integração das ações e políticas públicas territoriais, bem como a articulação com a sociedade civil, integrando seus interesses em torno de um pacto pela gestão do território (BRASIL, 2010a). Nos últimos anos, o MacroZEE tem sido a proposta do governo brasileiro para apoiar as decisões de planejamento do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis, e tornou-se um programa do Plano Plurianual (PPA) do governo federal (BRASIL, 2010b) gerenciado pelo Ministério do Meio Ambiente e com execução descentralizada por diversos órgãos federais e estaduais.

O MacroZEE deve obedecer os critérios definidos pelo Decreto Presidencial nº 7.378, de 1º de dezembro de 2010, que o define como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, e considerar, ainda, o Decreto Presidencial nº 4.297, de 10 de julho de 2002, alterado pelo Decreto Presidencial de nº 6.288, de 6 de dezembro de 2007, que rege o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. A sua execução deve seguir as diretrizes metodológicas publicadas pela Coordenação do Programa Zoneamento Ecológico-Econômico (BRASIL, 2006; 2012).

O Estado do Maranhão ainda não dispõe de um MacroZEE concluído segundo os critérios legais e as diretrizes metodológicas estabelecidas. Entretanto, dispõe de uma série de dados numéricos e cartográficos em formato digital, reunidos pela Embrapa Monitoramento por Satélite (Campinas, SP) e outras instituições, com o objetivo de constituir uma base para o MacroZEE. O governo do Estado do Maranhão encomendou uma proposta à Embrapa Monitoramento por Satélite para a execução do MacroZEE que valorizasse as atividades conduzidas por outras instituições, como a

Universidade Estadual do Maranhão (Uema). A proposta aprovada de execução física e orçamentária para a conclusão do MacroZEE pela equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite tem apoio da Embrapa Cocais (São Luís, MA), de outras Unidades da Embrapa, secretarias do Estado do Maranhão, entidades de planejamento, organizações civis, empresas públicas e privadas, além da própria Uema.

A escala cartográfica de referência para o desenvolvimento deste MacroZEE é de 1:1.000.000 e, portanto, será compatível com as funções estabelecidas para essa escala no Decreto nº 6.288, de 6 de dezembro de 2007, artigo 6-A, parágrafo 1º, inciso I: “indicativos estratégicos de uso do território, definição de áreas para detalhamento do ZEE, utilização como referência para definição de prioridades em planejamento territorial e gestão de ecossistemas” (BRASIL, 2007).

Este relatório de banco de dados será incorporado, posteriormente, ao centro de informações do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão (MacroZEE-MA). O processo de construção das bases de informação compreendeu três atividades elementares: o banco de dados, as bases cartográficas e a organização dos dados. O banco de dados envolve os dados espaciais, descritivo-numéricos e documentais-textuais do meio físico-biótico, da dinâmica socioeconômica e da organização jurídico-institucional. As bases cartográficas são os documentos cartográficos utilizados como referência geral e suporte para a representação dos temas relativos ao diagnóstico e devem seguir as normas técnicas definidas pela cartografia brasileira (BRASIL, 2006).

## 2. Introdução

A assinatura do Contrato de Prestação de Serviços de Pesquisa entre a Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (Seplan) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no âmbito do MacroZEE-MA ocorreu em 4 de fevereiro de 2013. Como **Produto 1**, foi elaborado o **Relatório de Planejamento**, entregue no fim do primeiro mês de execução da referida

Prestação de Serviços (março de 2013). Atualmente, o projeto está em execução na Fase de Diagnóstico, e o **Produto 2**, com previsão de entrega até o fim do quarto mês (maio de 2013), apresentado neste momento, é o **Relatório do Banco de Dados**, que contém o modelo conceitual e os respectivos metadados.

Segundo Brasil (2006), os procedimentos operacionais específicos de um Projeto ZEE variam em função de diferentes escalas, porém é apresentada uma estrutura com padrões básicos de execução, cujos objetivos gerais e específicos são:

#### **Objetivos gerais do Projeto ZEE Brasil:**

- ✓ Subsidiar a elaboração de macropolíticas territoriais, orientando os tomadores de decisão para a adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do País.
- ✓ Instituir e montar um banco de dados com informações ambientais e socioeconômicas, necessárias ao planejamento macrorregional.
- ✓ Apoiar os empreendimentos federais no que concerne à implantação de políticas setoriais e à infraestrutura conexa.
- ✓ Fornecer aos estados e municípios diagnósticos gerais e uma perspectiva global sobre a realidade do País, bem como as diretrizes gerais do ZEE propostas pelo governo federal.

#### **Objetivos específicos do Projeto ZEE Brasil:**

- Avaliar os componentes dos sistemas ambientais naturais quanto às suas potencialidades e limitações atuais e às tendências de desenvolvimento socioeconômico.
- Incentivar estudos qualitativos e quantitativos sobre os recursos naturais e sociais disponíveis em cada sistema e subsistema ambiental para aumentar a capacidade de análise dos projetos.

- Elaborar bases para os modelos ambientais (naturais e antrópicos) e os cenários exploratórios quanto aos impactos ambientais e sociais prognosticados.
- Contribuir para definir políticas de desenvolvimento com base na sustentabilidade e nas potencialidades ambientais e sociais.
- Elaborar diagnósticos ambientais e prognósticos de impactos positivos e negativos necessários para orientar estudos de empreendimentos projetados segundo os modelos e cenários alternativos apresentados.

No contexto operacional, o MacroZEE-MA está seguindo as orientações e procedimentos definidos pelas diretrizes metodológicas do Projeto ZEE Brasil e está sendo executado em quatro fases de trabalho, que abrangem o Planejamento do Projeto, o Diagnóstico, o Prognóstico e os Subsídios à Implementação, como descrito na Figura 1. Cada uma dessas fases tem conexão de atividades, tarefas e produtos bem definidos, a fim de proporcionar uma rotina de aperfeiçoamento e realimentação.



Figura 1. Fluxograma com as principais atividades do Projeto ZEE Brasil e suas articulações.

Fonte: Brasil (2006).

Na atual fase do MacroZEE-MA (Diagnóstico), o produto a ser entregue é o relatório do banco de dados com as informações nele contidas. A análise prévia e a estruturação das informações foram fundamentais para o planejamento e a montagem desta base de informação. A equipe do projeto

realizou levantamentos e pesquisas em documentos existentes em diferentes formatos (analógicos e digitais), bem como obteve novos materiais e atualizações necessárias. A base gerada integra uma série de dados numéricos e cartográficos, reunidos pela Embrapa Monitoramento por Satélite e outras instituições. A primeira atividade realizada previamente ao relatório foi analisar criteriosamente todos os documentos e as informações existentes de forma a iniciar o processo de execução do MacroZEE-MA segundo os critérios legais e as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente. Nessa análise inicial, foram observadas algumas inconsistências e a falta de informações em diversos dados obtidos, principalmente no que diz respeito aos metadados, como detalhamento da origem, data de referência e metodologia empregada na geração dos dados; à ausência de referência espacial e informações de projeção e *datum* utilizados; à ausência ou insuficiência de atributos associados às feições dos mapas temáticos. Dessa forma, foi necessário realizar testes e pesquisas bibliográficas a fim de identificar, da melhor maneira possível, as informações necessárias para cada um dos planos de informação contidos na base de dados.

Para a base de informação do MacroZEE-MA, os dados foram organizados em um sistema de informações geográficas (SIG), composto por um conjunto de planos de informação, com a ligação dos atributos alfanuméricos e os domínios espaciais correspondentes. As bases cartográficas foram inseridas na base de informação em formato digital. O modelo conceitual foi devidamente documentado. Diagramas, tabelas, quadros e arquivos de dados e toda a informação necessária para a compreensão e realização de futuras alterações, inclusive os metadados, são apresentados juntamente com o banco de dados.

### **3. Relatório do Banco de Dados**

Este documento contempla o relatório o banco de dados – parte da segunda fase do projeto – que antecede os estudos de diagnóstico

propriamente ditos e a geração dos mapas-síntese intermediários e da situação atual, previstos no âmbito do relatório de planejamento do MacroZEE-MA.

Nas diretrizes metodológicas, é destacada, ainda, a importância da montagem de um banco de dados, em linguagem universal, de amplo acesso e facilidade de uso, com as informações primárias e secundárias utilizadas pelos projetos de zoneamento, inclusive metadados, espacializando as informações em um sistema gerenciador de banco de dados, utilizando um SIG.

Dessa forma, este relatório descreve as atividades executadas para a estruturação do Banco de Dados do MacroZEE-MA, com os respectivos metadados envolvendo o levantamento e a compilação de dados secundários/bases cartográficas, os ajustes e as atualizações nas bases cartográficas e nos dados levantados, as associações de dados com as bases cartográficas e a inserção de dados em ambiente SIG.

O banco de dados contempla uma mescla de sistemas de arquivos (tabelas, relatórios, figuras), bem como um banco de dados geoespacial em ambiente SIG. Os dados estão divididos conforme o modelo conceitual a seguir (BRASIL, 2006) e divididos em três grupos, conforme a Figura 2:

- I. Meio físico-biótico;**
- II. Dinâmica socioeconômica;**
- III. Organização jurídico-institucional.**

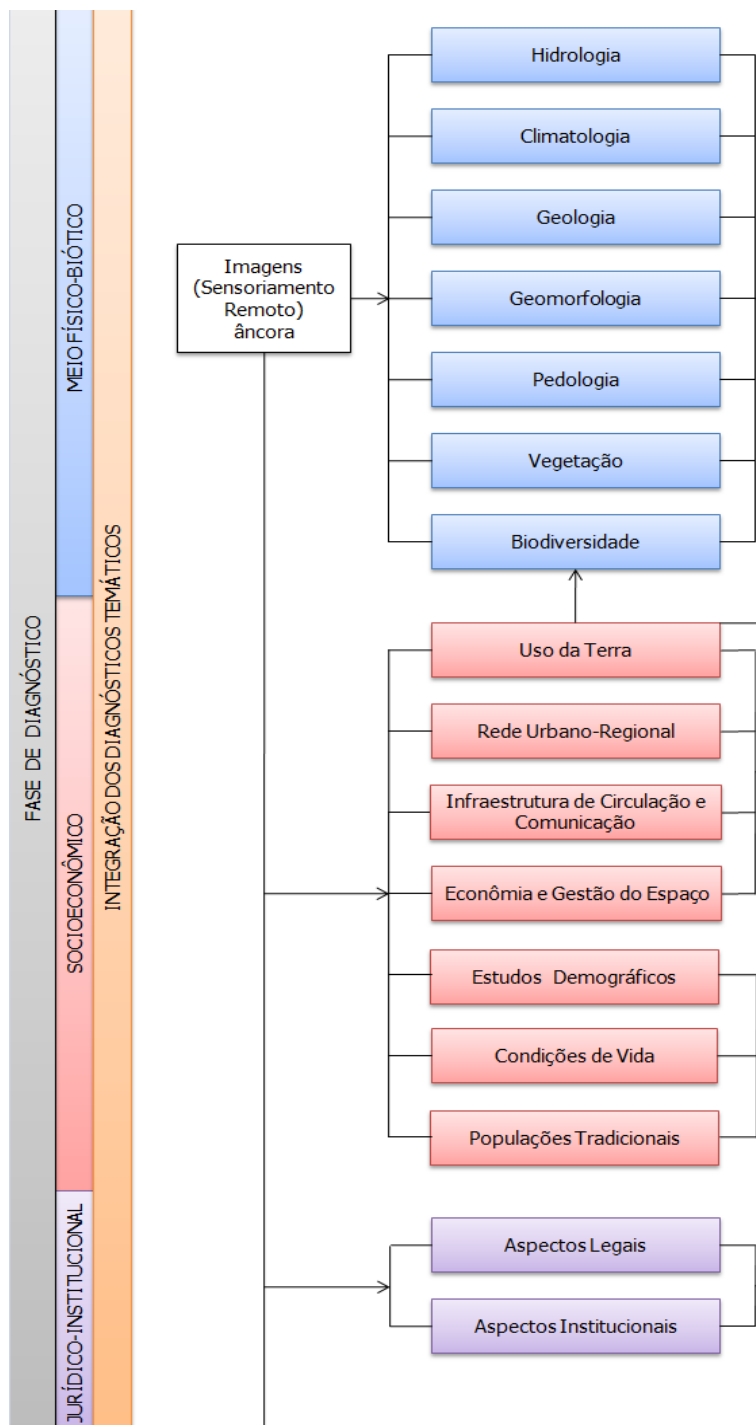


Figura 2. Fluxo e informações do banco de dados do projeto de MacroZEE.

### **3.1. Articulação Institucional**

Após a assinatura do Contrato de Prestação de Serviços de Pesquisa entre o governo do Maranhão e a Embrapa, teve início o processo de articulação institucional para o desenvolvimento do MacroZEE-MA. Esta fase envolveu a articulação institucional considerando os aspectos legais, administrativos e financeiros dos diversos interessados, agentes sociais e institucionais, públicos e privados, relacionados aos objetivos e às atividades do Contrato. Objetivou estabelecer uma Coordenação Geral, a ser exercida pela Embrapa Monitoramento por Satélite, e uma Coordenação Estadual do MacroZEE-MA, a ser exercida pela Seplan.

Esta atividade é altamente relevante, pois facilita as mobilizações necessárias durante a execução das atividades no Estado. Nesta fase, houve intensa articulação com instituições vinculadas em três níveis de decisão, com o objetivo de mobilizar as equipes técnicas envolvidas no MacroZEE-MA. Salienta-se ainda a importante contribuição inicial já fornecida pelo Departamento de Zoneamento Territorial (DZT) vinculado à Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Em reuniões com representantes da Embrapa Monitoramento por Satélite e da DZT, foi estabelecido um ambiente de diálogo e troca de informações a partir da apresentação do projeto do MacroZEE-MA, discussão de aspectos jurídico-institucionais e informações técnicas de outros zoneamentos já realizados e avaliados pelo DZT.

Da mesma forma, foi fundamental a articulação entre as coordenações, em Campinas e em São Luís, por meio de reuniões com a Seplan e com a Embrapa Cocais. Essa articulação inicial permitiu o estabelecimento de pontos focais em instituições no Maranhão, consolidando a preparação das bases de dados, e será uma atividade constante e fortalecida durante as próximas fases do MacroZEE (Diagnóstico e Prognóstico), de forma a envolver, compartilhar e gerar um ambiente de comprometimento frente às ações do MacroZEE-MA.

No mês de abril, houve várias reuniões técnicas em São Luís com o objetivo de: i) definir o modelo de gestão do MacroZEE (Embrapa e Seplan); ii)



definir os pontos focais institucionais parceiros; e iii) obter dados já existentes e de interesse do MacroZEE nas instituições / órgãos parceiros envolvidos no MacroZEE-MA. A equipe de coordenação e pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite realizaram, com o apoio da Seplan e da Embrapa Cocais, reuniões técnicas com diversos órgãos e instituições, conforme relação abaixo:

- I. Sagrima – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- II. Secid – Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano
- III. Sectec – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
- IV. Sedes/Gisp – Secretaria de Desenvolvimento Social e Agricultura Familiar/ Gerência de Inclusão Socioprodutiva
- V. Sedinc – Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
- VI. Sema – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais
- VII. Uema– Universidade Estadual do Maranhão / Nugeo
- VIII. UFMA – Universidade Federal do Maranhão
- IX. Agerp – Agência de Pesquisa e Extensão Rural
- X. Imesc – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos
- XI. Faema – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado Maranhão
- XII. Fiema – Federação das Indústrias do Maranhão
- XIII. Incra – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- XIV. Iterma – Instituto de Colonização e Terras do Maranhão
- XV. Famem – Federação das Associações do Municípios do Estado do Maranhão
- XVI. Fetaema – Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Estado do Maranhão

Entre as instituições visitadas, merecem destaque o Nugeo/Uema e o Imesc, por seu caráter de produtor de dados primários. O primeiro apresenta uma ampla gama de dados espaciais a respeito do Estado. No Ofício nº 061/2013 do gabinete do subsecretário da Seplan, foi realizado o convite oficial ao referido

núcleo para integrar a equipe técnica do MacroZEE-MA. Na ocasião, também foram solicitados os planos de informação geográfica mais atuais do Estado. Já o Imesc configura o principal gerador e provedor de dados socioeconômicos do Estado, o que torna sua participação efetiva no MacroZEE imprescindível. Na ocasião da reunião técnica, a equipe de pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite convidou os pesquisadores do Imesc a fazerem parte da equipe técnica do projeto do MacroZEE.

Na próxima rodada de reuniões, o plano de trabalho do MacroZEE-MA será apresentado em conformidade com a Comissão Estadual do ZEE (CZEE-MA) sob coordenação da Seplan. Essa reunião de sensibilização com a participação de instituições governamentais e não governamentais terá objetivo de discutir as etapas propostas, os aspectos técnico-metodológicos a serem implementados, a realização de eventos participativos (seminários, reuniões, oficinas e audiências públicas), assim como a apresentação dos produtos a serem elaborados e o cronograma de execução das atividades previstas.

A permanente articulação institucional permite à Coordenação ter uma definição clara das instituições e organizações a serem envolvidas na execução do MacroZEE-MA, com seus respectivos acervos técnicos. As instituições e organizações envolvidas já estão colaborando por meio do envio de documentos e bases geoespaciais e, também, da participação nas audiências públicas previstas para os polos de desenvolvimento social e econômico no território, apoiando, dessa forma, a análise e proposição de alternativas de uso sustentável do território estudado. O envolvimento dos gestores responsáveis por projetos, programas e ações em andamento ou planejadas no Maranhão é fundamental para hierarquizar as demandas, assim como definir as diretrizes das ações do MacroZEE-MA até a sua conclusão.

### **3.2. Dados Espaciais e Metadados**

Dados espaciais (ou geoinformação) compreendem representações do espaço geográfico em um formato que possa ser trabalhado a partir de um SIG.

Dessa forma, diferentes análises, consultas e geração de produtos cartográficos podem ser realizadas, de acordo com a necessidade do usuário. Tais dados podem descrever, além da posição geográfica, outras informações de interesse, como informações socioeconômicas associadas aos diversos municípios de um Estado, características físico-químicas das manchas de solo de uma determinada região, localização e resultados de análises químicas de poços de monitoramento de qualidade de água, etc.

A representação da geoinformação em ambientes SIG é feita usando dados no formato matricial (*raster*) ou vetorial (CÂMARA et al., 2004). A representação vetorial é uma tentativa de reproduzir o objeto geográfico da maneira mais exata possível, a partir das formas básicas de pontos, linhas ou polígonos. Já a representação matricial consiste na utilização de uma malha quadriculada regular, onde um valor é atribuído a cada célula (CÂMARA et al., 2004). Essas suas formas permitem que a geoinformação seja modelada e representada dentro de um SIG. Podemos utilizar, por exemplo, dados no formato vetorial para representar hidrografia, estradas, divisão municipal, localização de pontos de interesse, entre outros. Já o formato matricial permite trabalhar com imagens de sensoriamento remoto, modelos numéricos do terreno, dados temáticos diversos (tipo de solo, uso e cobertura da terra), entre outros. Alguns tipos de dados podem ser representados tanto na forma vetorial quanto na matricial.

Segundo Brasil (2006), o Banco de Metadados visa armazenar descritores associados aos dados utilizados, de forma a garantir sua correta utilização e consistência. O Banco de Metadados irá garantir maior controle sobre os dados utilizados no MacroZEE-MA, e esse controle é necessário devido ao grande número de técnicos envolvidos, de diferentes instituições provedoras e à diversidade de forma e qualidade dos dados obtidos. Este banco também dará suporte às aplicações futuras, uma vez que os descritores associados aos dados armazenados constituem a garantia de uma correta interpretação do significado e da aplicabilidade de cada plano de informação. Assim, os metadados são altamente relevantes, pois retratam as informações dos dados utilizados ou, ainda, podem resultar de expansões e

extrapolações/interpolações, o que influencia significativamente os métodos de sua utilização e aplicabilidade dentro do MacroZEE-MA.

Nesse contexto, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) define as normas e os padrões a serem adotados pelas instituições brasileiras para representar, organizar, integrar e disseminar a informação geoespacial. A Inde foi instituída pelo Decreto nº 6.666, de 27/11/2008, e é definida como:

um conjunto integrado de tecnologias, políticas, padrões, mecanismos de coordenação, monitoramento e acordos necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal (COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS, 2010).

As normas adotadas pela Inde estão alinhadas com aquelas acordadas pelo Open Geospatial Consortium (<http://www.opengeospatial.org/>), um consórcio internacional de mais de 390 agências governamentais, universidades, institutos de pesquisas, ONGs e empresas que lidam com dados geoespaciais. A adoção de padrões é crucial para permitir a integração de conjuntos de dados espaciais, que podem variar desde conjuntos de pontos coletados por GPS, passando por dados de acervos históricos, até imagens obtidas por satélites.

A criação da Inde foi motivada pelo fato de a informação geoespacial existente no Brasil encontrar-se distribuída entre várias instituições públicas e privadas. Esses conjuntos de dados e informações são geralmente encontrados de forma isolada, em diferentes formatos e padrões, nem sempre organizados, em sistemas que não conversam entre si e que servem apenas aos objetivos daquele órgão que o adquiriu. Essa situação dificulta a utilização e muitas vezes gera redundância de esforços e investimentos na obtenção e produção dessas informações. Dentro de cada instituição que gera conjuntos de dados geoespaciais, o mesmo quadro de redundância de esforços é comumente encontrado.

Os produtos de mapeamento espacial, cadastral e temático requerem maior detalhamento dos itens de algumas seções dos metadados para retratar suas especificidades. Aspectos relevantes, tais como modelo de dados, aquisição, referenciais e tratamento geodésico/cartográfico, formas de representação, armazenamento, entre outros itens técnicos de produção, são registrados nos metadados, evitando, dessa maneira, a ocorrência de inconsistências na utilização de documentos cartográficos como referência para outras determinações. A produção de bases cartográficas e temáticas sem a devida documentação associada inviabiliza a aferição de sua qualidade. O controle e a documentação da produção fornecem as garantias de geração consistente de dados, de preservação dos investimentos de produção e de disseminação eficiente. Os metadados implementam de forma estruturada e padronizada essa documentação, informando aos usuários o conteúdo, as características, as especificações, a qualidade, as restrições e responsabilidades de uso dos produtos disponibilizados (CONCAR, 2011). A Inde estabelece, no âmbito nacional, um marco legal para orientar a gestão da informação geoespacial, e define o dado geoespacial como:

aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto (CONCAR, 2011).

A Inde fornece subsídios e elementos para tratar de desafios comuns a trabalhos interdisciplinares que possuam o elemento espacial como fator de complexidade. Essa complexidade para sua produção e disseminação, inerente à própria natureza do dado geoespacial, traz dificuldades para instituições e interessados no reaproveitamento de dados já trabalhados em outros projetos,

planos, produtos ou programas. Segundo o COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS (2010), alguns fatores dificultam a reutilização desses dados, tais como:


- ✓ Inexistência ou não observação de padrões definidos;
- ✓ Produção descentralizada com métodos distintos;
- ✓ Documentação incipiente sobre a metodologia e padrão utilizados na produção;
- ✓ Dificuldades burocráticas de acesso aos dados; e
- ✓ Desconhecimento dos acervos existentes.

O crescimento significativo no uso das geotecnologias em diversos setores, notadamente em planejamento e gestão territorial, tem contribuído para a geração de grandes volumes de dados e informações geoespaciais por parte de organizações públicas e privadas. Como esses dados são normalmente produzidos para atender requisitos específicos de projetos e aplicações, apresentam especificações e características técnicas diversas. Contudo, a integração consistente de dados oriundos de diversas fontes (bases cartográficas de referência e bases temáticas) requer conhecimento de conceito, normas e especificações inerentes aos dados e às aplicações a que se destinam (COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS, 2010). Nesse contexto de produção e de especificações diversificadas, a interpretação e o uso adequado dos dados por diferentes tipos de usuários demandam a disponibilização de um conjunto de informações sobre esses dados que propicie a compreensão e o entendimento sobre a sua aplicabilidade e forma de utilização. Os metadados são definidos por um conjunto de dados e informações que documenta e descreve os dados. De acordo com o Decreto que instituiu a Inde:

Metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como para possibilitar a sua busca e exploração (COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS, 2010).

Em uma definição mais simples e mais comumente utilizada, metadados são dados que descrevem os dados. São as informações necessárias para permitir a compreensão de um conjunto de dados. Essa documentação fornece informação sobre que entidades, processos ou medidas são representados nos dados; além disso, descreve como os dados foram obtidos, com quais objetivos, quando, onde e por quem, e quais os direitos de uso e acesso – informações fundamentais para que possam ser utilizados em novas análises.

Associada à importância dos metadados, para permitir a interpretação de um conjunto de dados, está a possibilidade de utilizar recursos da Tecnologia da Informação para integrar dados. Os metadados podem ser estruturados em linguagem XML (eXtensible Markup Language), a qual facilita a recuperação da informação por mecanismos de busca. Por exemplo, ao buscar o catálogo de metadados com a palavra-chave “Imperatriz”, todos os registros que contêm essa palavra serão retornados. Ao clicar no metadado de interesse, serão exibidos os metadados, conforme exemplo na Figura 3.



Geographic data sharing for everyone


[Página inicial](#) | [Contacte-nos](#) | [Ligações](#) | [Sobre](#) | [Apoio](#)

Nome de utilizador:  Palavra-passe:  [Iniciar sessão](#)

O QUE?

imperatriz

ONDE?



- Qualquer -

Pesquisa

Re-iniciar

Opções

- Amostras físicas
- Aplicações
- Audio/Video
- Datasets
- Directorios
- Estudos de Caso, Boas Praticas
- Fontes Interactivas
- Foto
- Mapas & Graficos
- Outra Informação sobre Fontes
- Procedimentos de Validação
- Registers
- Z3950 Servers

GeoRSS

- Carta Topográfica Rio São Lourençinho
- Carta Topográfica Arraiais
- Carta Topográfica Fazenda Maringá
- Carta Topográfica Itai
- bioma\_cerrado\_ibge\_sad\_69\_albers
- Indicativo de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation - Estado de Goiás
- Carta Topográfica Barra Bonita
- Carta Topográfica Bacuri
- Carta Topográfica Limeira
- Carta Topográfica Vila Oeste

Show map

ENCONTRE MAPAS INTERACTIVOS, CONJUNTOS DE DADOS GEGRÁFICOS, IMAGENS DE SATÉLITE E OUTROS SERVIÇOS

Resultados da pesquisa: 1-10/21 (page 1/3) , 0Seleccionados

Seleccionar: Tudo, Nada

Acções nos metadados seleccionados

Em ordem de Relevância

CARTA TOPOGRÁFICA IMPERATRIZ

Resumo

Carta Topográfica - Carta Topográfica Imperatriz

Palavras-chave

Mapoteca - CNPM, Carta Topográfica, Carta Topográfica Imperatriz

Esquema

iso19139

Amplidão

-47.0 -5.5 -47.5 -6.0

Metadados

No preview available

INFORMAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO

Palavras-chave descritivas

Mapoteca - CNPM, Carta Topográfica, Carta Topográfica Imperatriz.

Título

Carta Topográfica Imperatriz

Data

2004-01-08

Edição

1.ed.

Resumo

Carta Topográfica - Carta Topográfica Imperatriz

Crédito

Ministério do Exército. Diretoria de Serviço Geográfico.

Status

on validation

Ponto de contacto

Nome individual

José Paulo Franzin, Fábio Marcolino Santos

Nome da Organização

Embrapa Monitoramento por Satélite

Nome do cargo

ATT-Mapoteca

Ponto de entrega

gmd:administrativeArea

Código postal

13070-113

País

Brasil

gmd:electronicMailAddress

[cnpm.mapoteca@embrapa.br](mailto:cnpm.mapoteca@embrapa.br)

Voz

+55 (19) 3211-6200

Numero de Fax

+55 (19) 3211-6222

Denominador

1:100.000

Informações complementares

Articulação: SB.23-V-C-V

Figura 3. Exemplo de interface de trabalho do sistema GeoNetwork durante consulta de metadados.

16



Esse grande potencial de utilizar metadados para realizar buscas integradas motivou o estabelecimento de normas e padrões que permitam a interoperabilidade da metainformação. Há inúmeros padrões para metadados e, no caso de dados geoespaciais, a norma ISO 19115:2003 é uma das normas existentes que oferece suporte para o referenciamento espacial. A ISO 19115:2003 é um padrão da Organização Internacional para a Padronização (International Organization for Standardization) mundialmente adotado para descrever a informação geográfica. Abrange mais de 400 elementos, sendo que 20 deles são obrigatórios. O Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) é uma das normas definidas pela Inde e é baseado no padrão ISO 19115:2003. O Perfil MGB contém o conjunto básico e necessário de elementos que retratam as características dos produtos geoespaciais, para permitir sua identificação, avaliação e utilização. Esse conjunto básico é proposto como o núcleo comum a todos os tipos de produtos geoespaciais. A Tabela 1 lista as entidades e elementos do Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil Sumarizado, que é versão mais simplificada da norma.

As seções contemplam a descrição dos aspectos “Que, Onde, Quando, Como e Quem” relativos à produção dos dados.

- QUE: Título e descrição dos dados.
- ONDE: Extensão geográfica dos dados.
- QUANDO: Data de criação, períodos de atualização, etc.
- COMO: Modo de obtenção da informação, formato.
- QUEM: Pessoa(s)/instituição(ções) que criou/criaram o produto.

A plataforma computacional e o processo de geração de metadados padronizados foram estabelecidos no âmbito do MacroZEE para garantir a documentação da informação, sua preservação e integração. A organização da informação facilita o fluxo de trabalho entre os diversos atores interessados e minimiza a redundância de esforços e investimentos. A adoção de uma norma instituída por um marco legal, como é o caso do Perfil MGB, agrega credibilidade ao produto e maximiza os benefícios dos esforços empenhados no desenvolvimento do trabalho.

**Tabela 1. Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil Sumarizado.**

<b>Entidades e elementos do núcleo de metadados do Perfil MGB Sumarizado</b>	
<b>Entidade/Elemento</b>	<b>Obrigatoriedade</b>
Título	Obrigatório
Data	Obrigatório
Responsável	Obrigatório
Extensão geográfica	Condicional
Idioma	Obrigatório
Código de caracteres do CDG	Condicional
Categoria temática	Obrigatório
Resolução espacial	Opcional
Resumo	Obrigatório
Formato de distribuição	Obrigatório
Extensão temporal e altimétrica	Opcional
Tipo de representação espacial	Opcional
Sistema de referência	Obrigatório
Linhagem	Opcional
Acesso online	Opcional
Identificador metadados	Opcional
Nome padrão de metadados	Opcional
Versão da norma de metadados	Opcional
Idioma dos metadados	Condicional
Código de caracteres dos metadados	Condicional
Responsável pelos metadados	Obrigatório
Data dos metadados	Obrigatório
Status	Obrigatório

Fonte: CONCAR, 2011.

No momento, a base de dados geoespaciais relativos ao MacroZee-MA contém um total de 76 planos de informação (PIs), incluindo 16 referentes ao meio físico e biótico, 26 PIs relacionados a aspectos socioeconômicos, 9 PIs referentes a aspectos jurídico-institucionais e 25 PIs de imagens de satélite para mapeamento do uso e da cobertura da terra no estado. Esses PIs estão em processo de atualização constante, conforme necessidade e demanda, para atender cada uma das etapas do processo do MacroZEE-MA, sendo que novos dados podem ser inseridos ou dados desatualizados e repetidos podem ser retirados.

### 3.3. Base de Dados do MacroZEE-MA

Para a realização do projeto de Macrozoneamento Ecológico Econômico do Maranhão, é imprescindível a organização dos dados em um repositório organizado, de fácil acesso e que permita realizar as análises necessárias. Tal repositório deve permitir a inclusão de, além de planos de informações geoespaciais, dados de outros diversos formatos, como figuras, textos e tabelas. Os requisitos desse repositório podem ser atendidos por meio de uma estrutura de pastas e arquivos, além de bancos de dados geoespaciais, apropriados para armazenamento, manipulação e geração de planos de informações diversos dentro de um SIG.

Para a execução do MacroZEE-MA, para a qual a Embrapa Monitoramento por Satélite foi contratada, foi definida a utilização de uma estrutura de pastas e arquivos para a organização de dados tabulares, textuais e figuras. Já para os planos de informações geográficas, optou-se pela utilização de bancos de dados geográficos (*geodatabase*) no formato ESRI ArcGIS, um SIG muito utilizado e robusto. A definição pelo formato ESRI foi motivada por algumas facilidades que a ferramenta ArcGIS fornece, como:

- ✓ Facilidade para manipulação e organização dos dados.
- ✓ Ferramenta de busca dos dados integrada ao SIG.
- ✓ Ferramentas para manter a consistência dos dados quanto ao sistema de projeção.
- ✓ Preenchimento e manipulação dos metadados de acordo com padrões estabelecidos.
- ✓ Grande possibilidade de interoperabilidade de formatos e com demais instituições governamentais.

Uma das vantagens da utilização do banco de dados ESRI é integração dos planos de informação junto com seus metadados, ou seja, as informações que caracterizam o dado geográfico. Os metadados permitem ter um controle maior da qualidade dos produtos, além de garantir a correta citação das fontes geradoras de informação. Tanto o banco de dados estruturado quanto os

metadados fazem parte do Produto 2 acordado no contrato de prestação de serviço do MacroZEE-MA.

Atualmente, a maior parte dos dados contidos no banco de dados do MacroZEE-MA são oriundos de fontes secundárias, como o Nugeo/Uema, o Imesc, o IBGE e o MMA, e dados gerados em outros projetos realizados pela Embrapa Monitoramento por Satélite a partir do ano de 2000. Esta junção de dados advindos das mais diversas fontes faz com que a efetiva utilização dos metadados seja mais imprescindível ainda. No entanto, à medida que o projeto do MacroZEE-MA avançar, novos dados primários serão adicionados ao banco com os respectivos metadados.

A organização do banco de dados e o fluxo de informação para obtenção do MacroZEE-MA segue o modelo conceitual expresso na Figura 4.

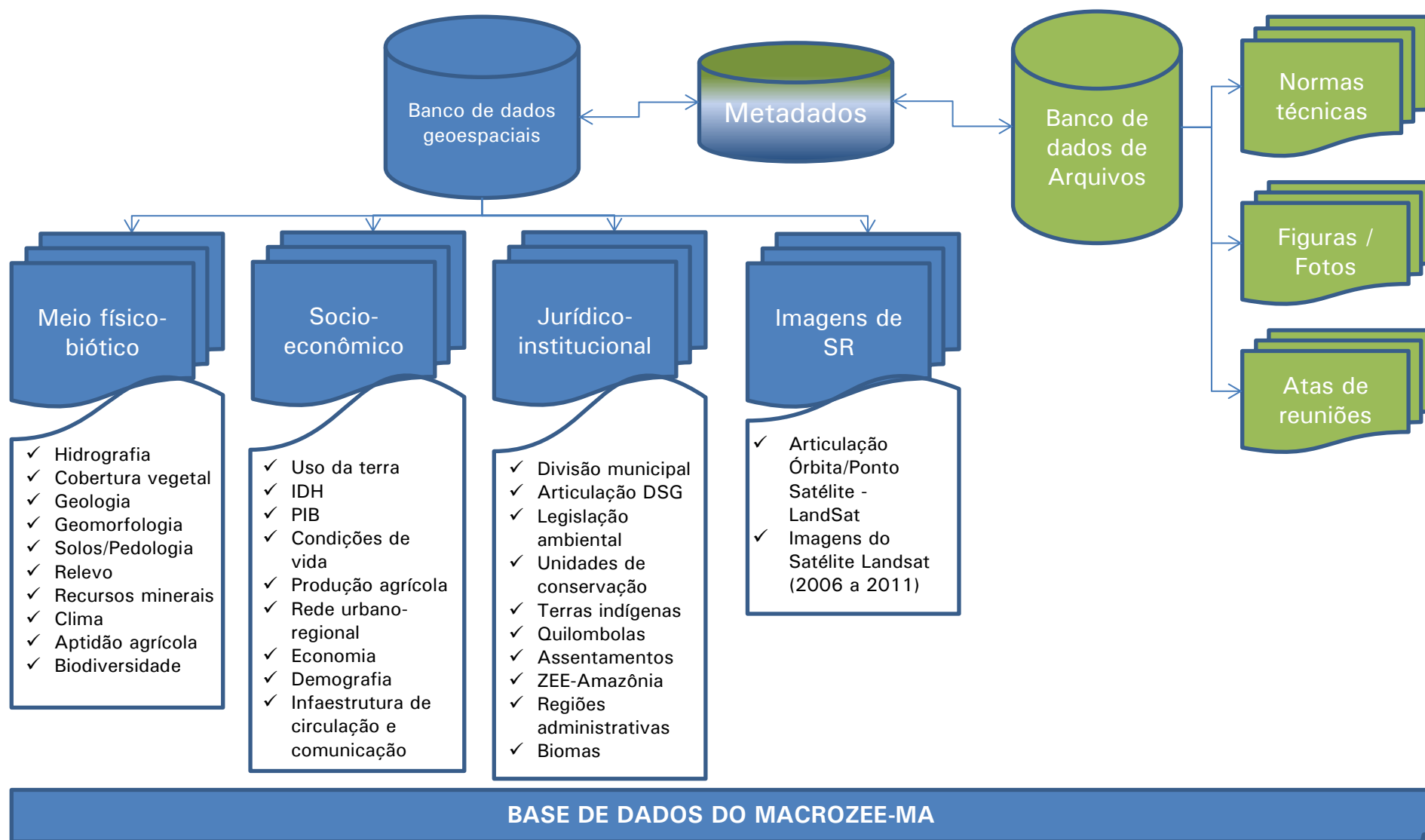


Figura 4. Modelo conceitual do banco de dados e procedimentos para a realização do MacroZEE-MA.

### **3.3.1. Banco de Dados Geoespaciais**

Este banco contém os Pls espaciais, em formato vetorial ou *raster*. Todos os dados são inseridos utilizando o mesmo sistema de projeção (UTM, zona 23S, SIRGAS 2000) e com o devido cadastramento dos metadados. Este banco de dados está subdividido em:

#### **3.3.1.1. Meio físico-biótico**

Os planos de informações do meio físico-biótico caracterizam o Estado do Maranhão e contemplam a análise do ambiente natural, de forma a construir unidades naturais que expressem a integração dos seus diferentes componentes. Além de identificar as unidades naturais, devem, também, detectar a integridade dos sistemas naturais com suas potencialidades e limitações (BRASIL, 2006). Para a composição do meio físico do MacroZEE-MA, foram reunidos dados de: Hidrografia, Cobertura Vegetal, Biodiversidade, Clima, Geologia, Geomorfologia, Solos/Pedologia, Relevo, Recursos Minerais e Aptidão Agrícola com o resumo dos metadados na tabela 02 e apresentados nas figuras 05 a 20.

A composição desta base é altamente relevante para a definição futura das unidades dos sistemas ambientais naturais, que serão identificadas e registradas cartograficamente a partir da integração dos diversos temas referentes ao meio físico-biótico. A partir dessa integração, na fase de diagnóstico, serão indicados os corredores ecológicos e avaliadas a potencialidade natural e a fragilidade natural potencial, segundo os indicadores estabelecidos no Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002 (BRASIL, 2002). A potencialidade natural será definida pelos serviços ambientais dos ecossistemas e pelos recursos naturais disponíveis, incluindo, entre outros, a aptidão agrícola, o potencial madeireiro e o potencial de produtos florestais não madeireiros, que inclui o potencial para a exploração de produtos derivados da biodiversidade. A fragilidade natural potencial será avaliada por indicadores de perda de biodiversidade, vulnerabilidade natural à perda de solo, quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Tabela 2. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Meio Físico-Biótico.

Plano de Informação	Ano	Escala	Fonte
Hidrografia	2003	1:1.000.000	Agência Nacional de Águas (ANA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Cobertura Vegetal	2002	1:250.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Cobertura Vegetal	2010	1:250.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Biodiversidade	2010	1:1.000.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Geologia	2012	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM)
Geomorfologia	1997/2011	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Solos/Pedologia	2006/2011	1:1.000.000	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Relevo	2000	Resolução 90 m	United States Geological Survey (USGS)
Recursos Minerais	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM)
Clima	2009	1:1.000.000	Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Aptidão Agrícola	2011	1:250.000	Embrapa Monitoramento por Satélite (Embrapa/CNPM)

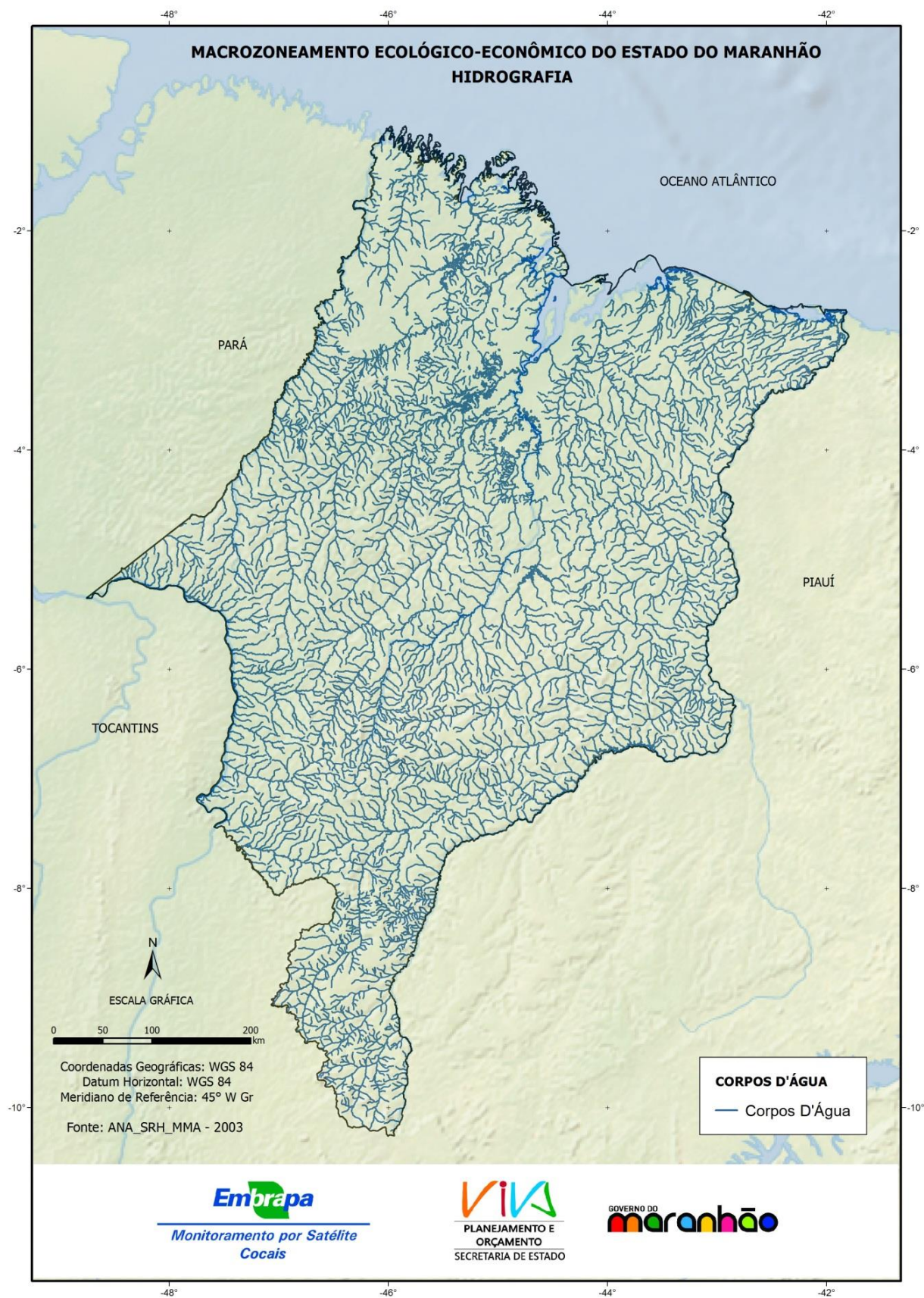


Figura 5. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Hidrografia.



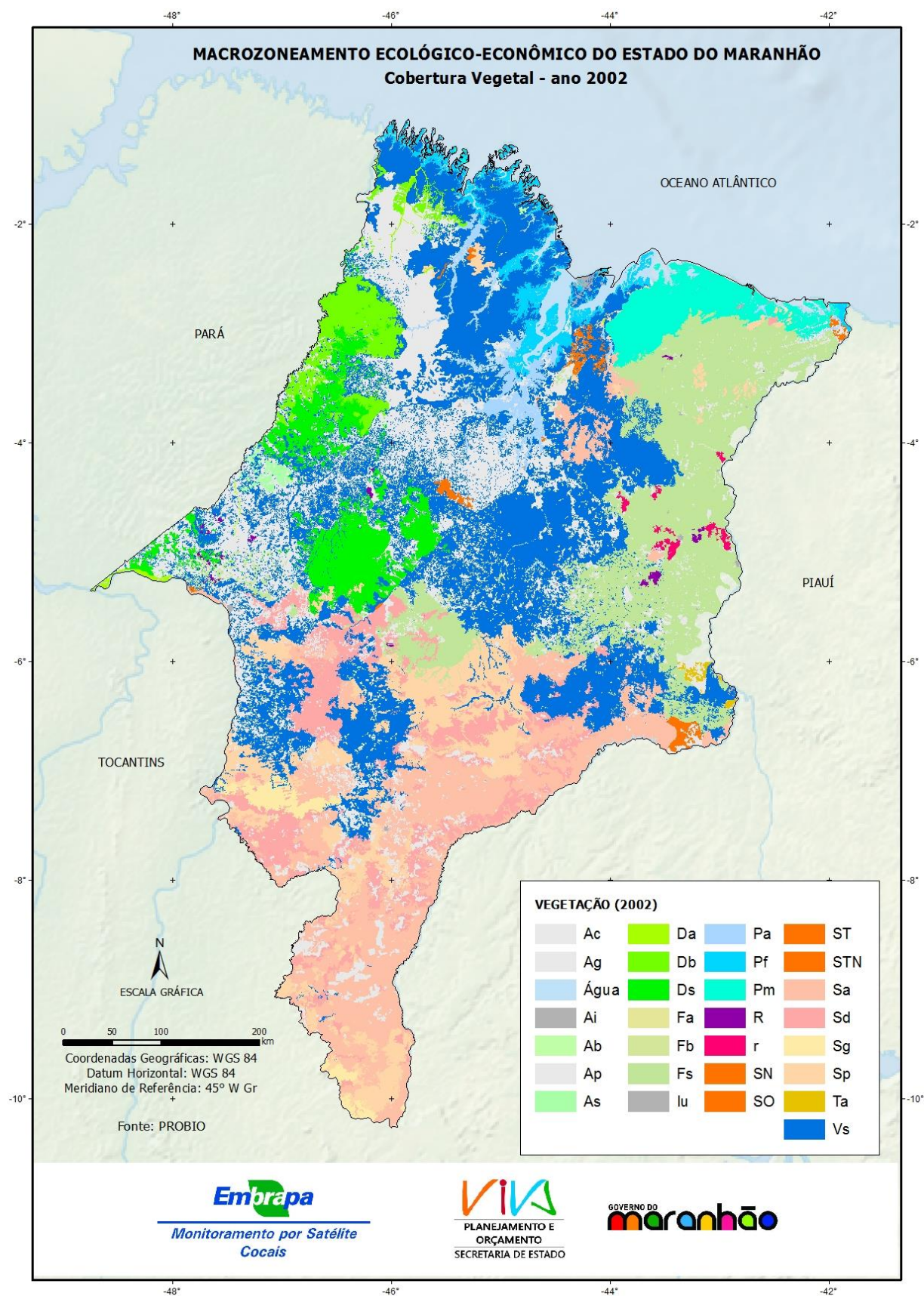


Figura 6. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Cobertura Vegetal 2002.



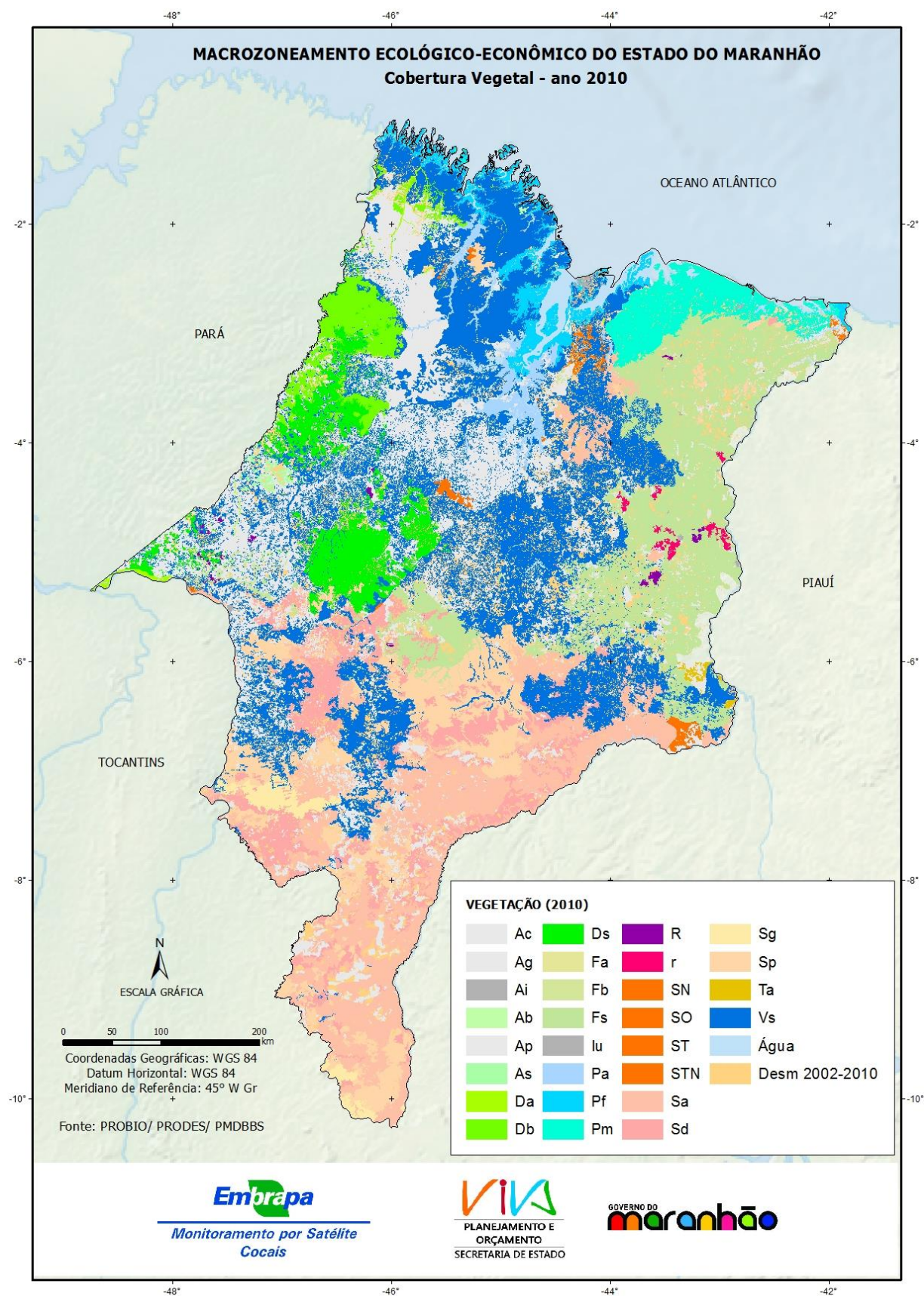


Figura 7. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Cobertura Vegetal 2010.

**Tabela 3. Sigla e nome das unidades da Cobertura Vegetal.**

<b>Legenda</b>	<b>Descrição</b>
Ac	Cultura agrícola
Ag	Agropecuária
Água	Água
Ai	Áreas indeterminadas
Ab	Floresta ombrófila abertas de terras baixas
Ap	Pastagem cultivada
As	Floresta ombrófila aberta submontana
Da	Floresta ombrófila densa aluvial
Db	Floresta ombrófila densa terras baixas
Ds	Floresta ombrófila densa submontana
Fa	Floresta estacional semidecidual aluvial
Fb	Floresta estacional semidecidual terras baixas
Fs	Floresta estacional semidecidual submontana
Iu	Área com influência urbana
Pa	Áreas de formações pioneiras, vegetação com influência fluvial e/ou lacustre
Pf	Áreas de formações pioneiras, vegetação com influência fluviomarinha
Pm	Áreas de formações pioneiras, vegetação com influência marinha (Restinga)
R	Reflorestamento
r	Refúgios vegetacionais
SN	Área de tensão ecológica: Contato Savana / floresta estacional
SO	Área de tensão ecológica: Contato Savana / floresta ombrófila
ST	Área de tensão ecológica: Contato savana / savana estépica
STN	Área de tensão ecológica: Contato savana / savana estépica / floresta estacional
Sa	Savana arborizada
Sd	Savana florestada
Sg	Savana gramíneo-lenhosa
Sp	Savana parque
Ta	Savana estépica arborizada
Vs	Vegetação secundária

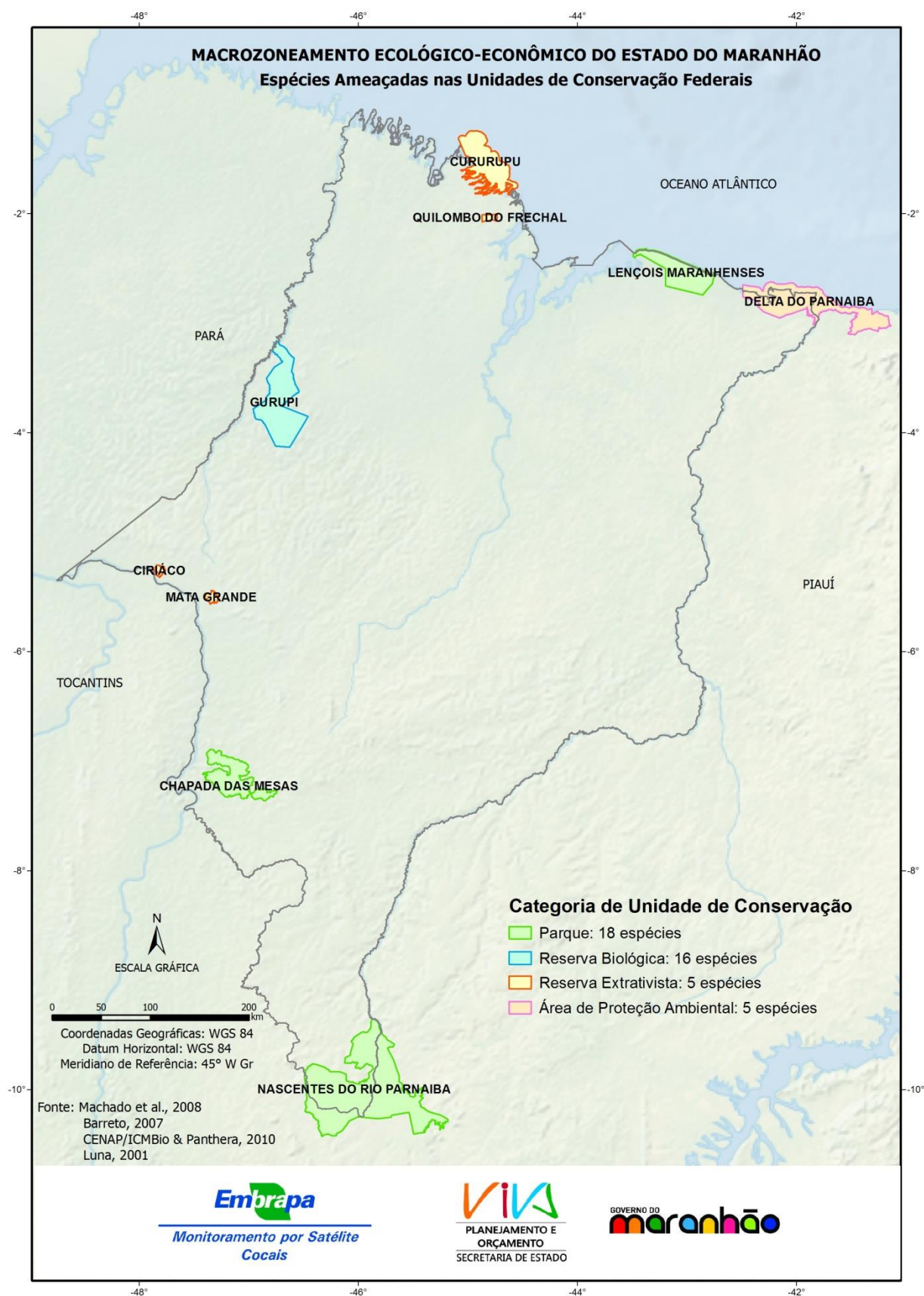


Figura 8. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Biodiversidade.



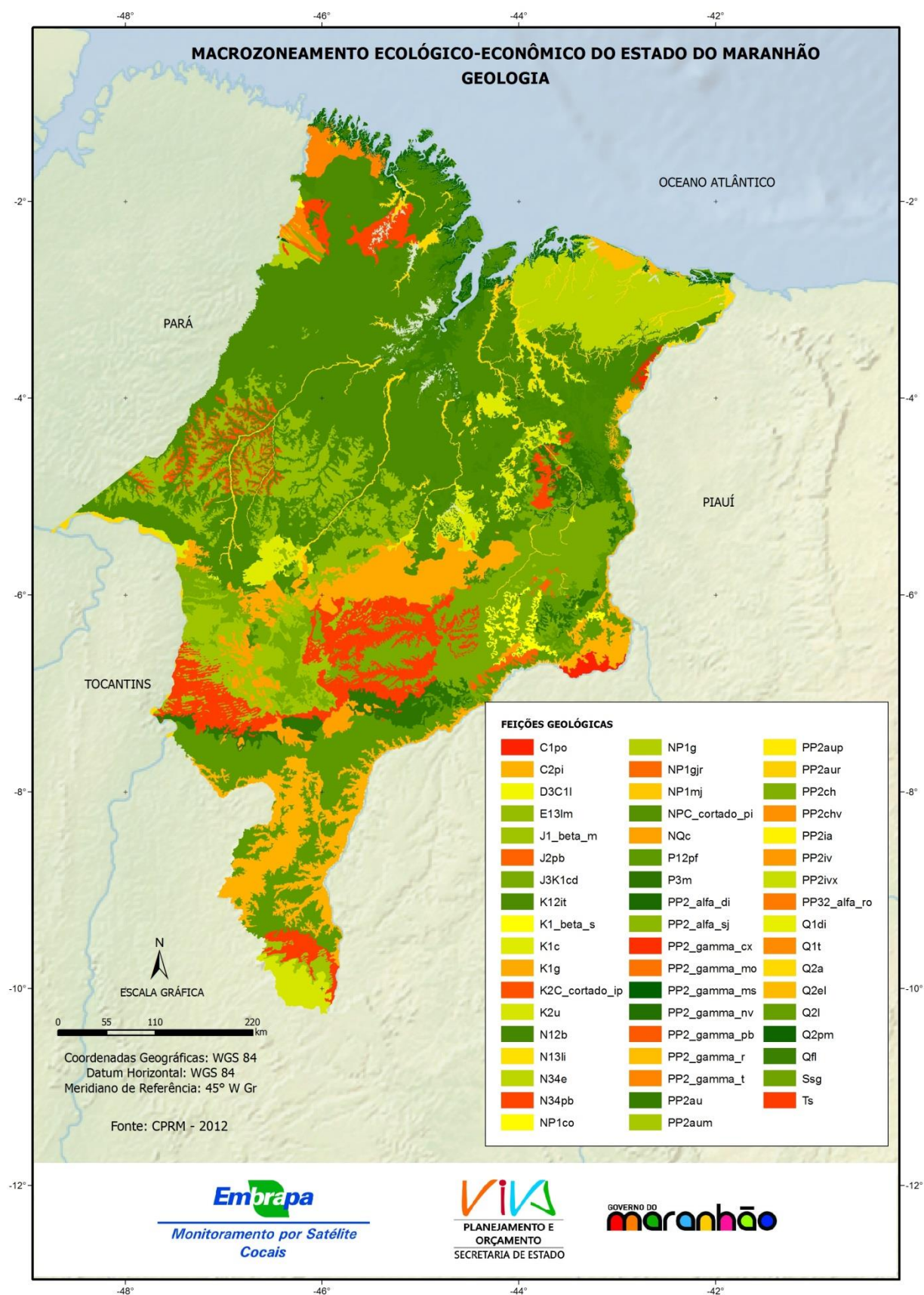


Figura 9. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Geologia.

**Tabela 4. Sigla e nome das unidades do Mapeamento Geológico.**

<b>Legenda</b>	<b>Unidade</b>
C1po	Poti, Grupo Canindé
C2pi	Piauí, Grupo Balsas
D3C1l	Longá, Grupo Canindé
E13lm	Coberturas lateríticas maduras
J1_beta_m	Mosquito
J2pb	Pastos Bons
J3K1cd	Corda
K1_beta_s	Sardinha
K12it	Itapecuru
K1c	Codó
K1g	Grajaú
K2C_cortado_ip	Ipixuna
K2u	Urucuia
N12b	Barreiras
N13li	Coberturas lateríticas imaturas
N34e	Depósitos eólicos continentais antigos
N34pb	Sedimentos pós-barreiras
NP1co	Anfibolito Cocal
NP1g	Gurupi
NP1gjr	Jaritequara
NP1mj	Marajupema
NPC_cortado_pi	Piríá
NQc	Depósitos colúvio-eluviais
P12pf	Pedra-de-Fogo, Grupo Balsas
P3m	Motuca, Grupo Balsas
PP2_alfa_di	Rio Diamante
PP2_alfa_sj	Vulcânica - Serra do Jacaré
PP2_gamma_cx	Microtonalito - Garimpo Caxias
PP2_gamma_mo	Granito Moça
PP2_gamma_ms	Granito Maria Suprema
PP2_gamma_nv	Granito Negra Velha
PP2_gamma_pb	Granófiro Piaba
PP2_gamma_r	Rosário
PP2_gamma_t	Tromaí
PP2au	Aurizona
PP2aum	Matará
PP2aup	Pirocaua
PP2aur	Ramos
PP2ch	Chega Tudo
PP2chv	Chega Tudo - Vulcânica
PP2ia	Igarapé de Areia
PP2iv	Itapeva
PP2ivx	Itapeva Xisto
PP32_alfa_ro	Vulcânica Rosilha
Q1di	Depósitos detríticos indiferenciados
Q1t	Depósitos de terraços
Q2a	Depósitos aluvionares
Q2el	Depósitos eólicos litorâneos
Q2l	Depósitos litorâneos
Q2pm	Depósitos de pântanos e mangues
Qfl	Depósitos flúvio-lagunares
Ssg	Serra Grande
Ts	Sambaíba, Grupo Balsas

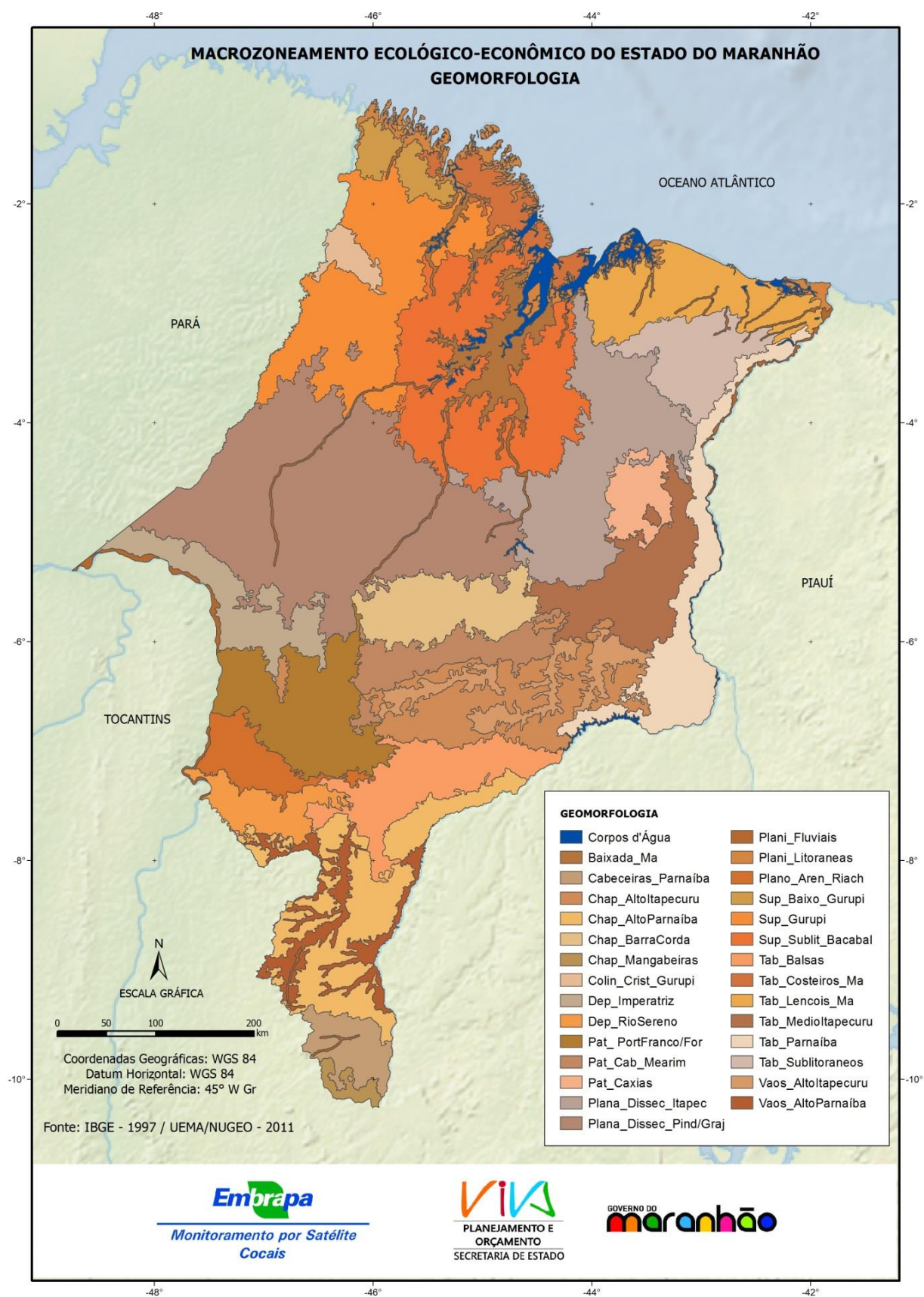


Figura 10. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Geomorfologia.



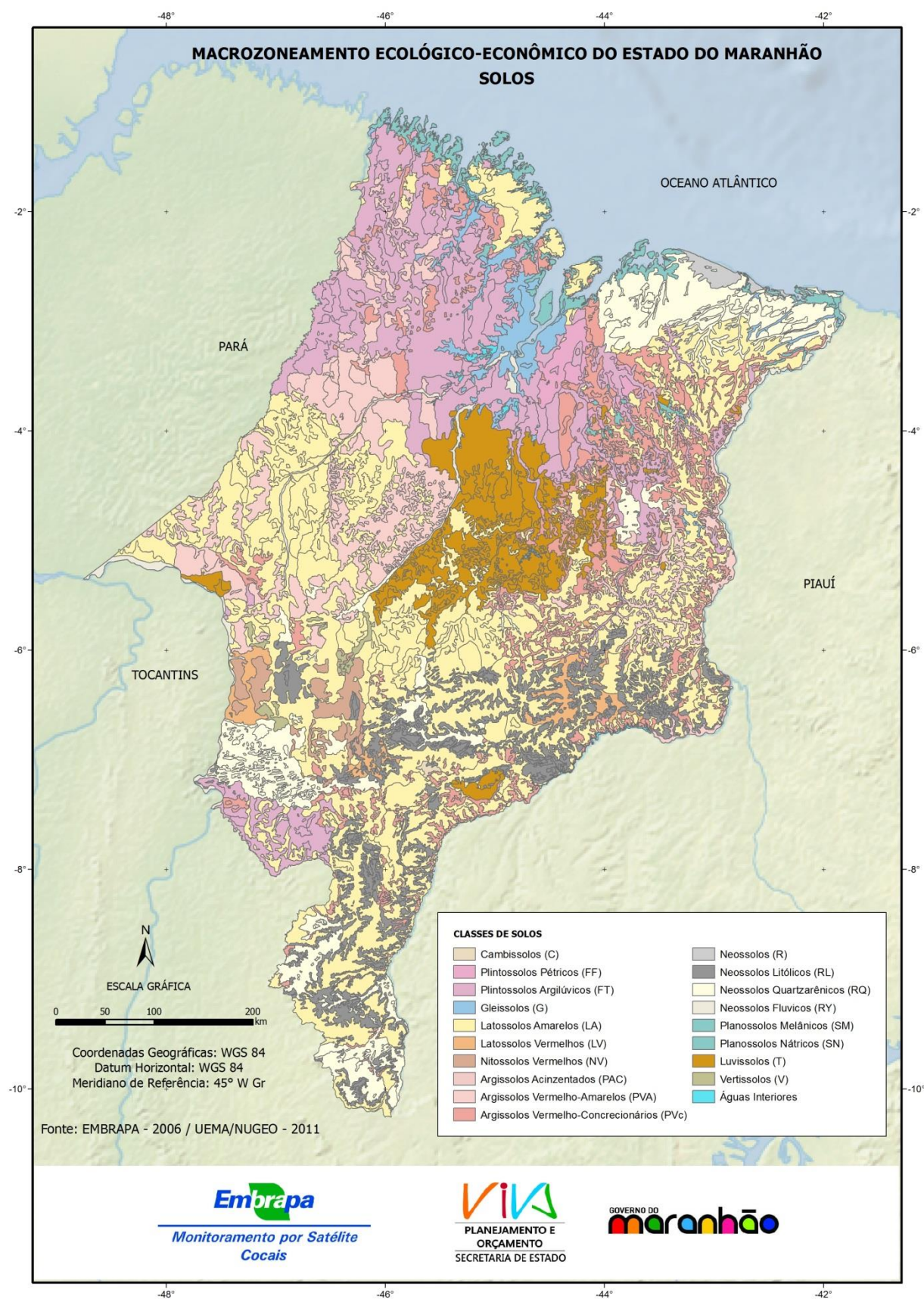


Figura 11. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Solos.



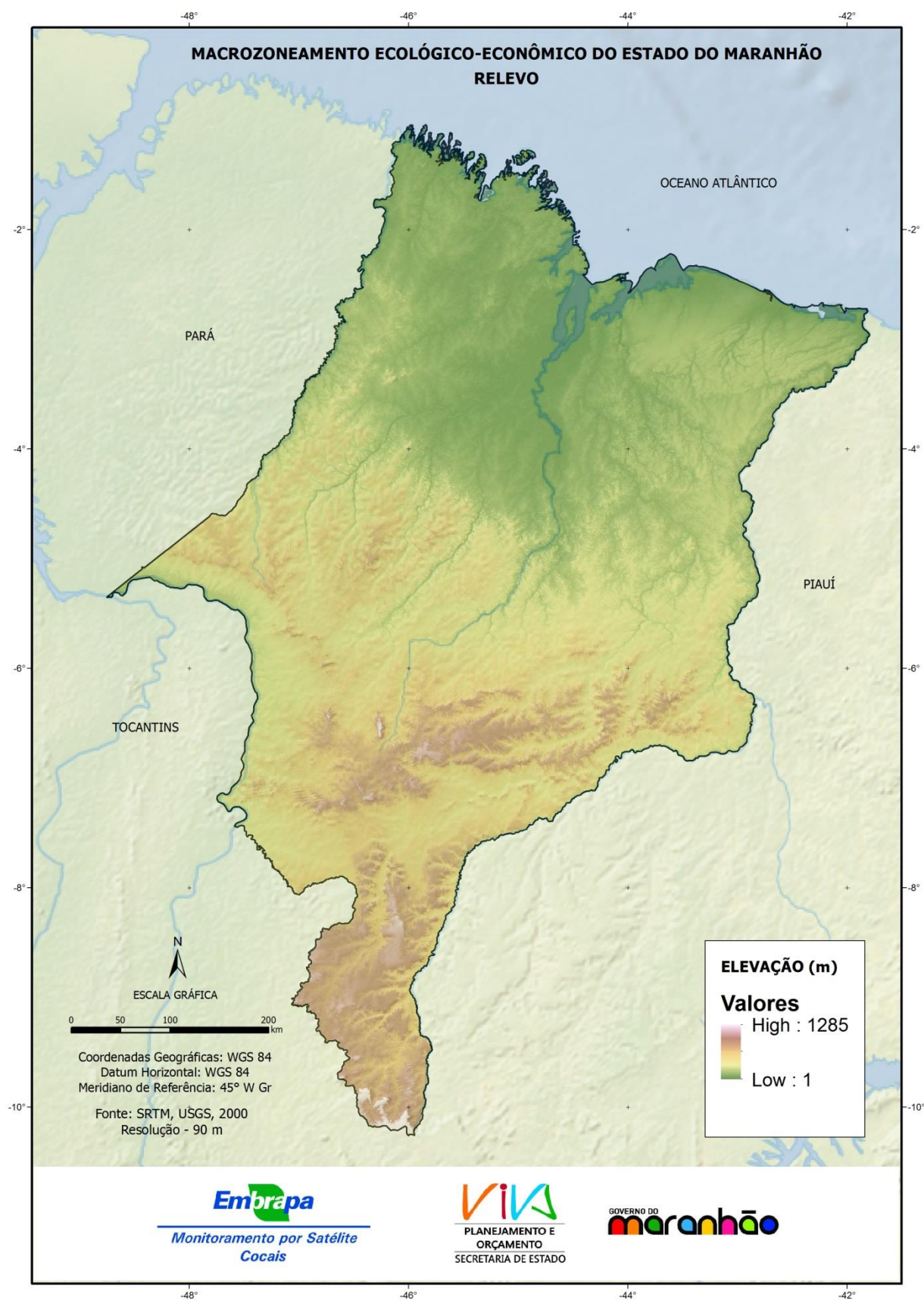


Figura 12. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Relevo.

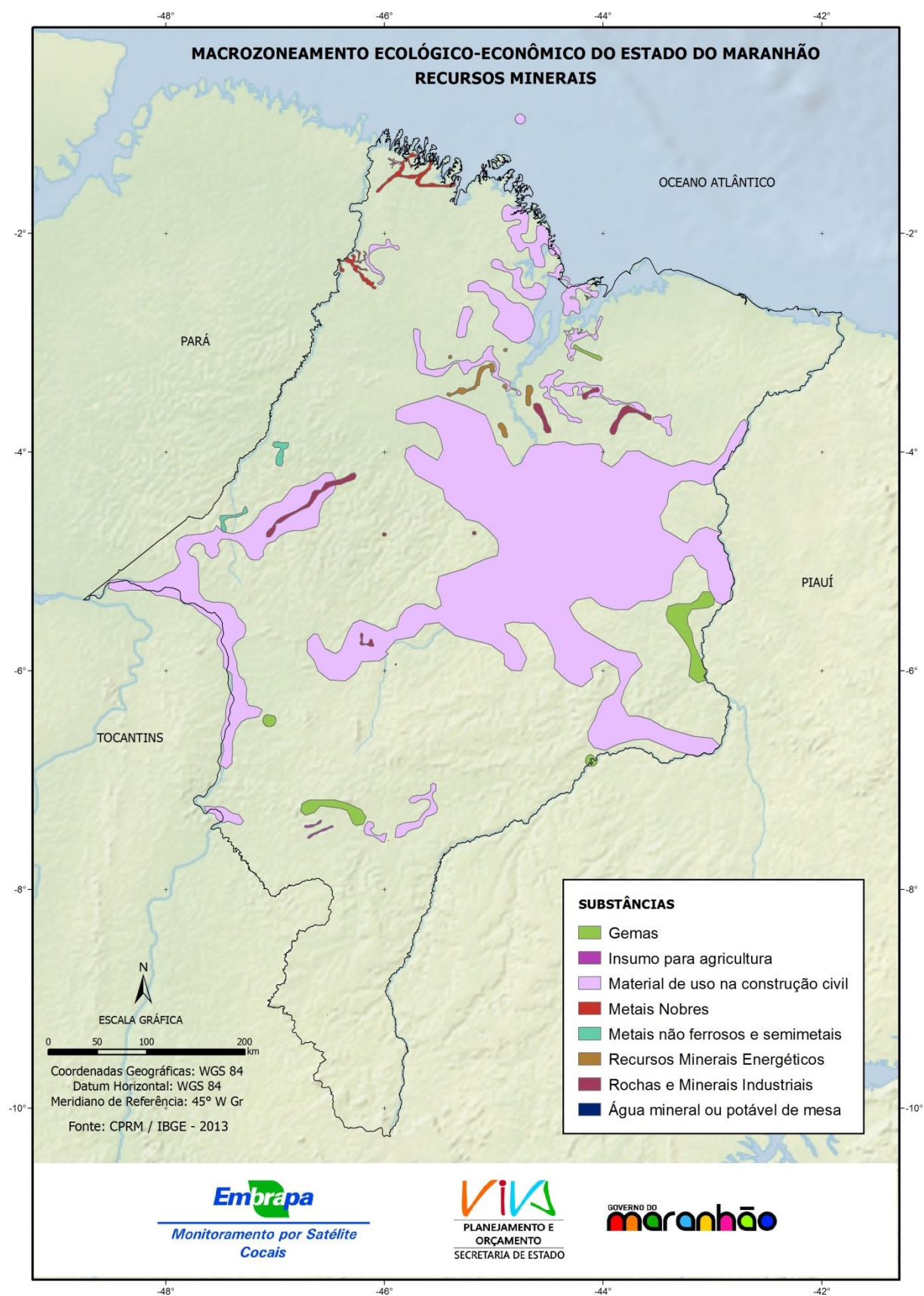


Figura 13. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Recursos Minerais.



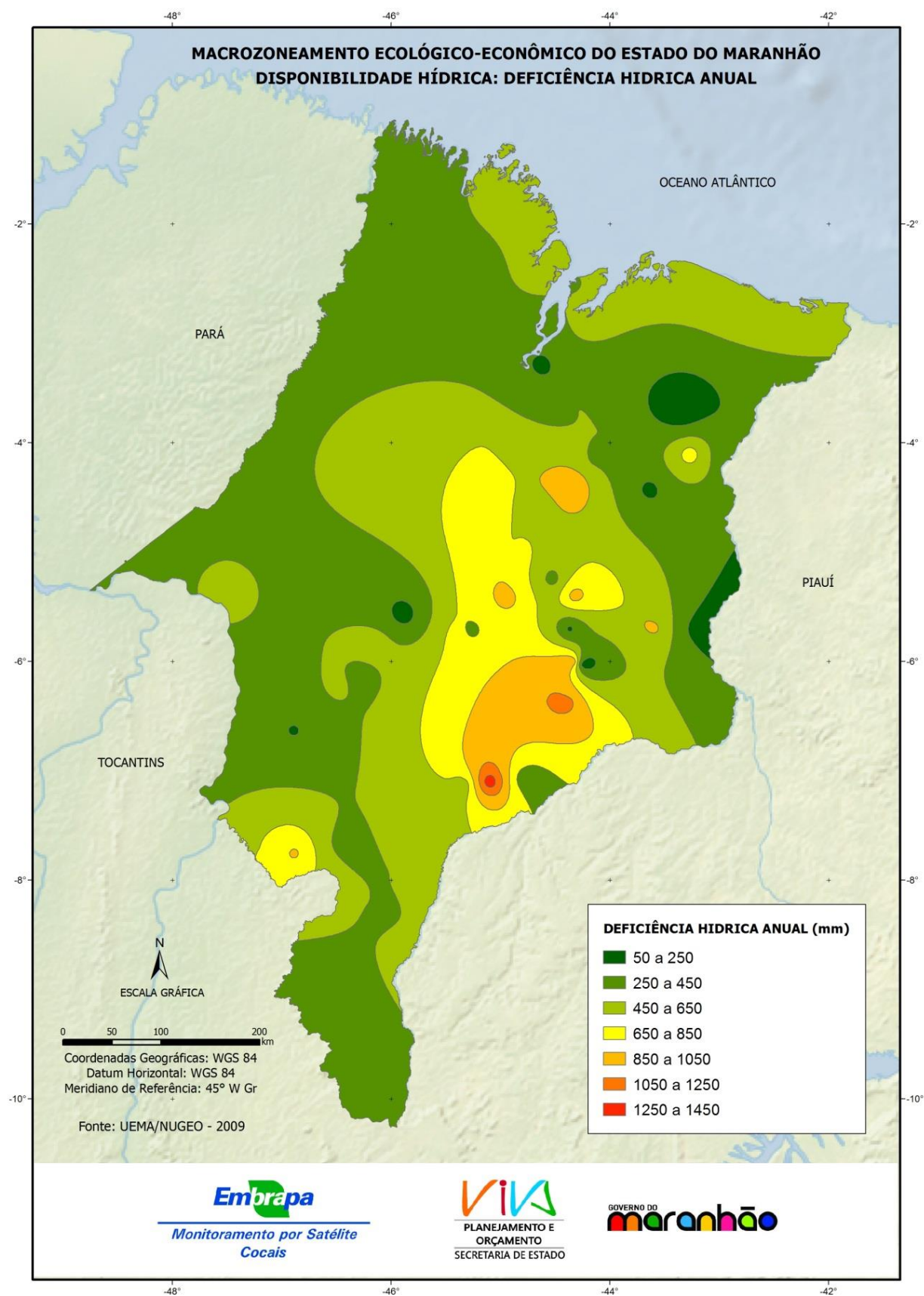


Figura 14. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Dificiência Hídrica Anual.

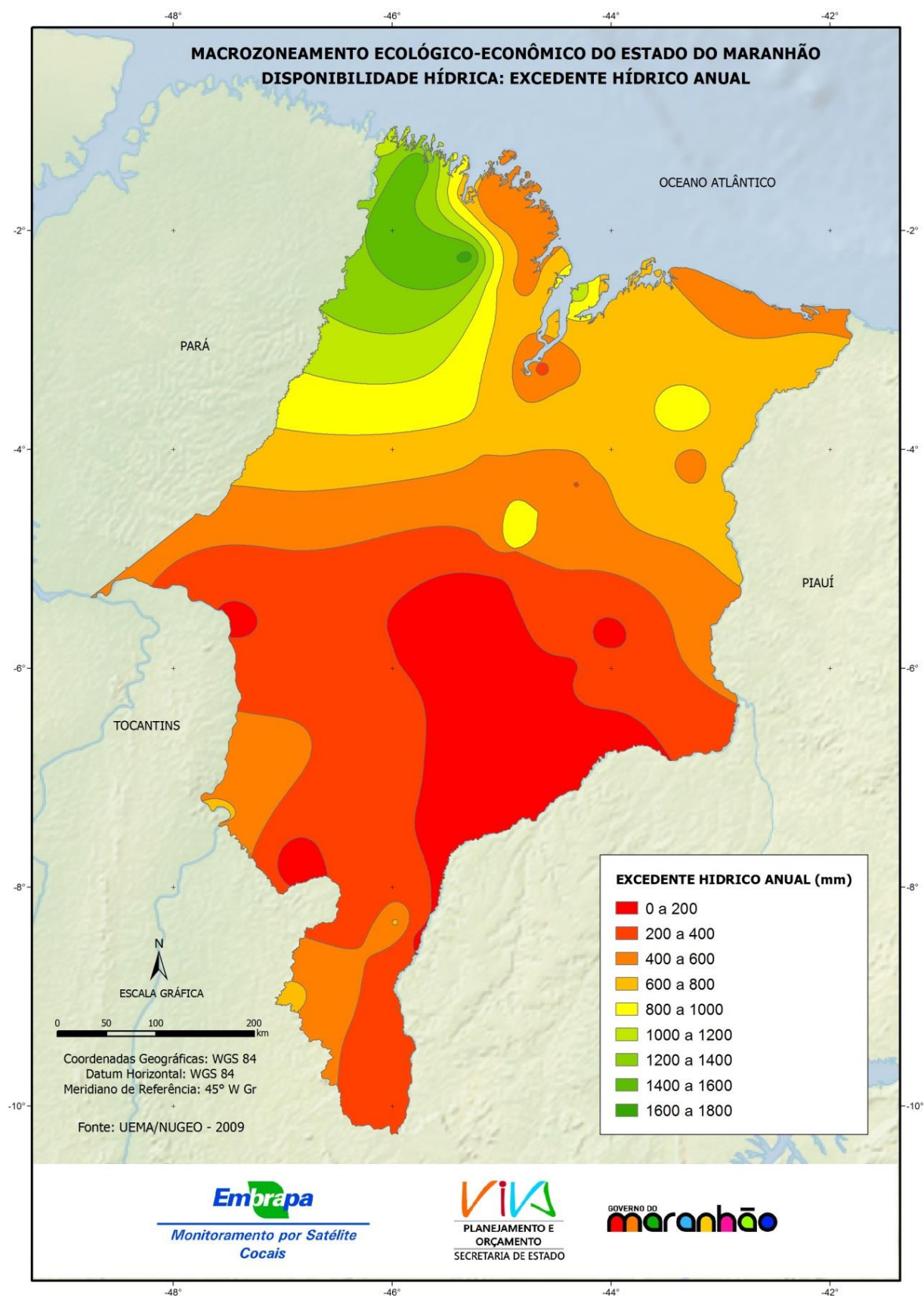


Figura 15. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Excedente Hídrico Anual.

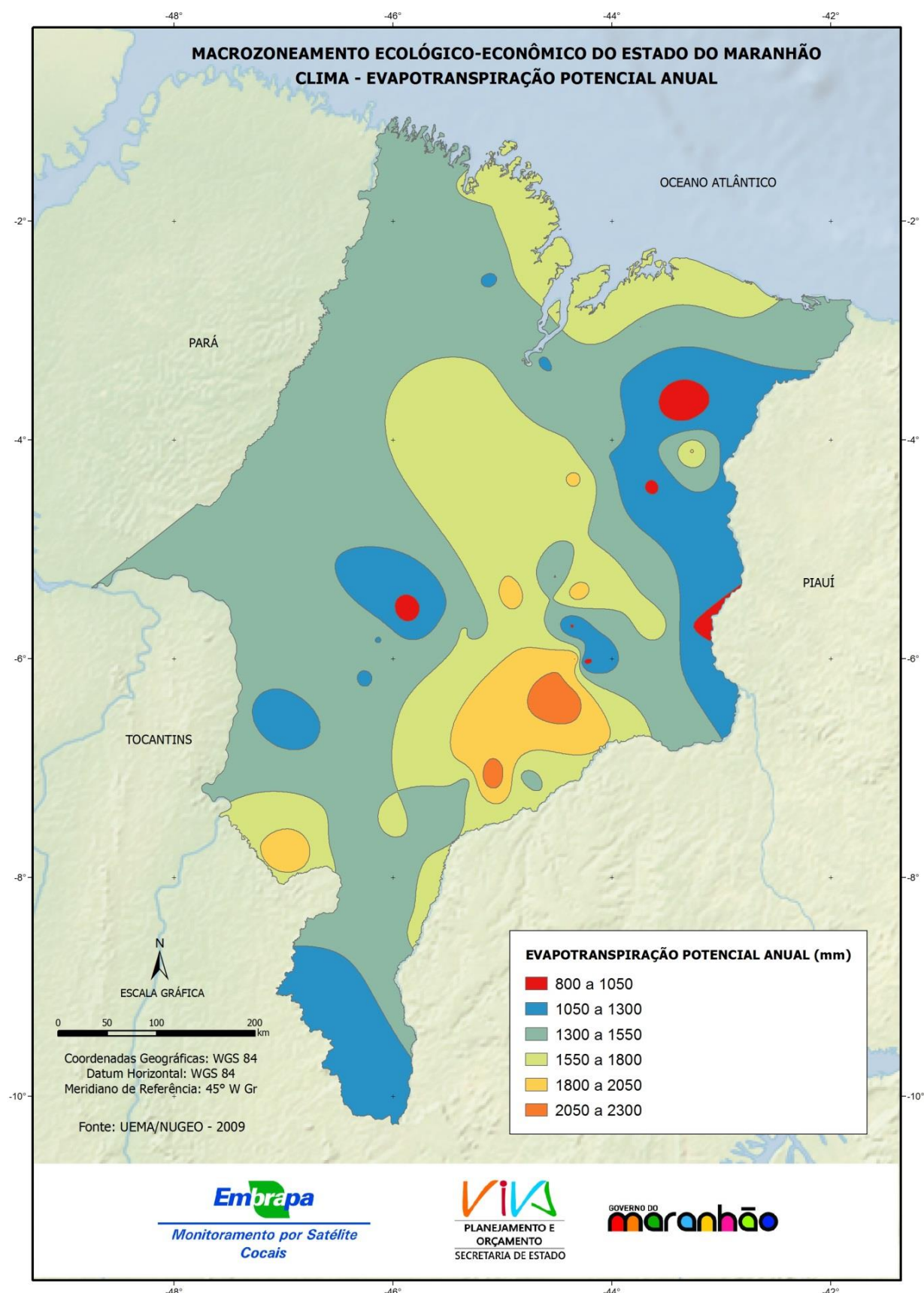


Figura 16. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Evapotranspiração Potencial Anual.



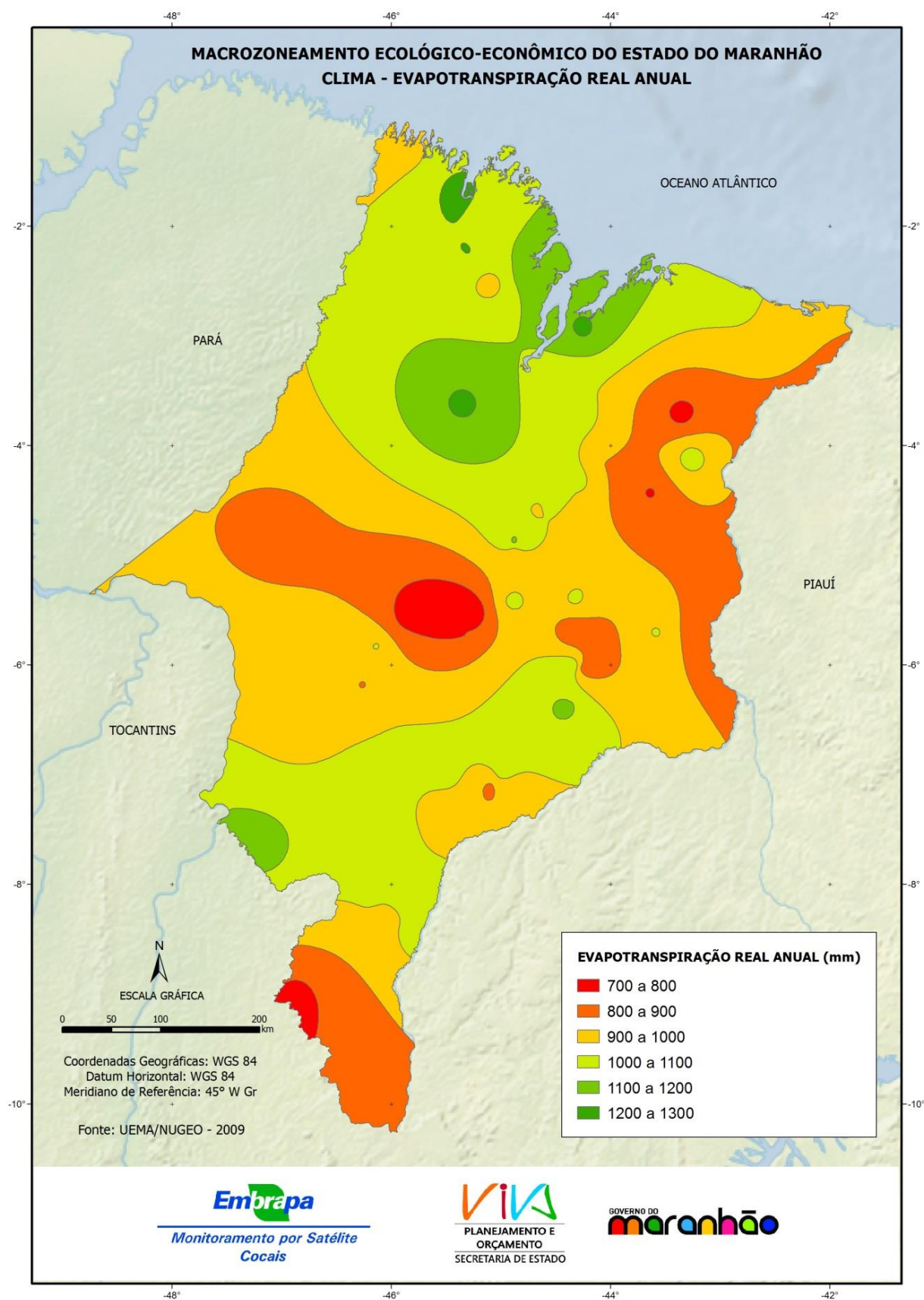


Figura 17. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Evapotranspiração Real Anual.

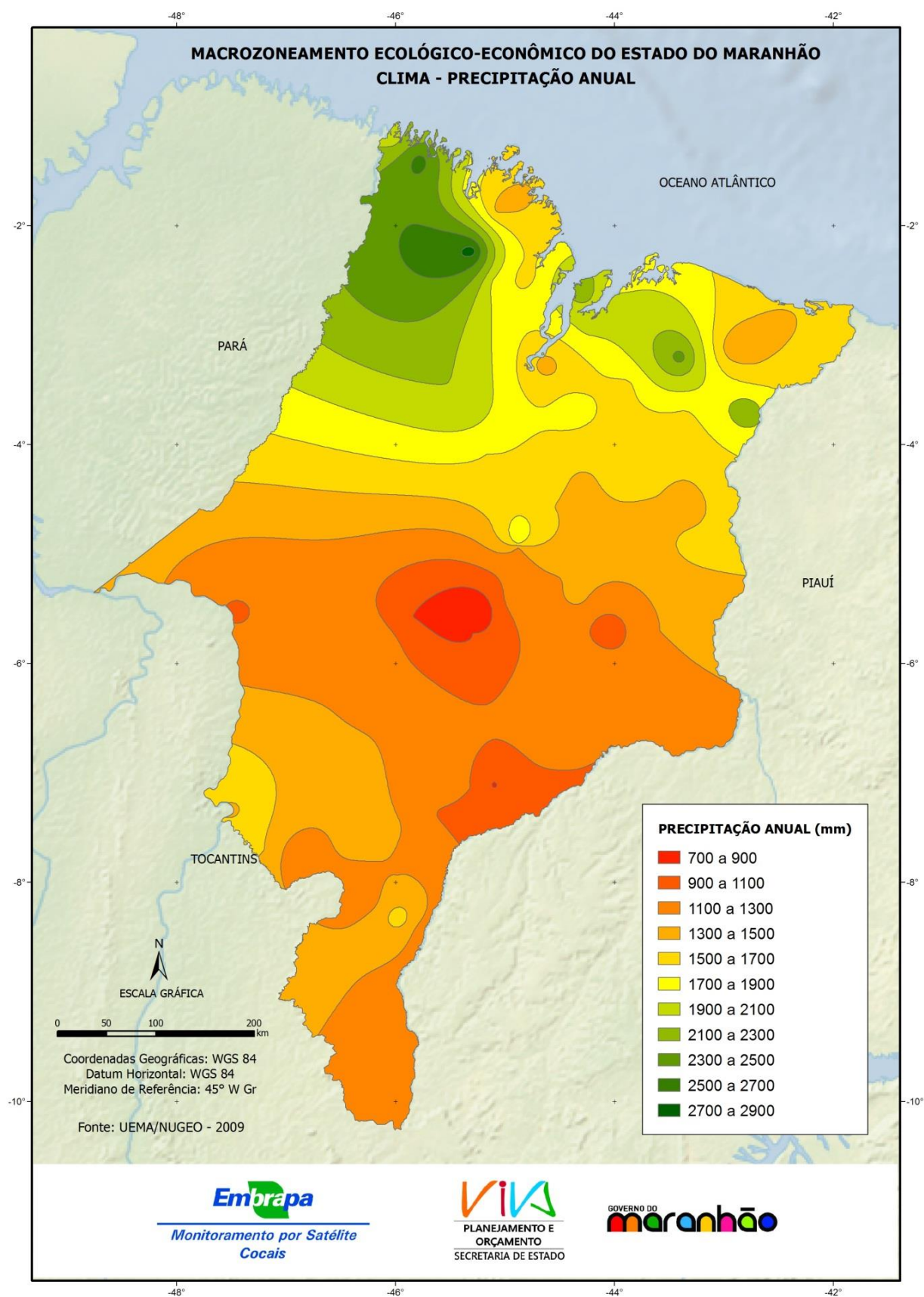


Figura 18. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Precipitação Anual.

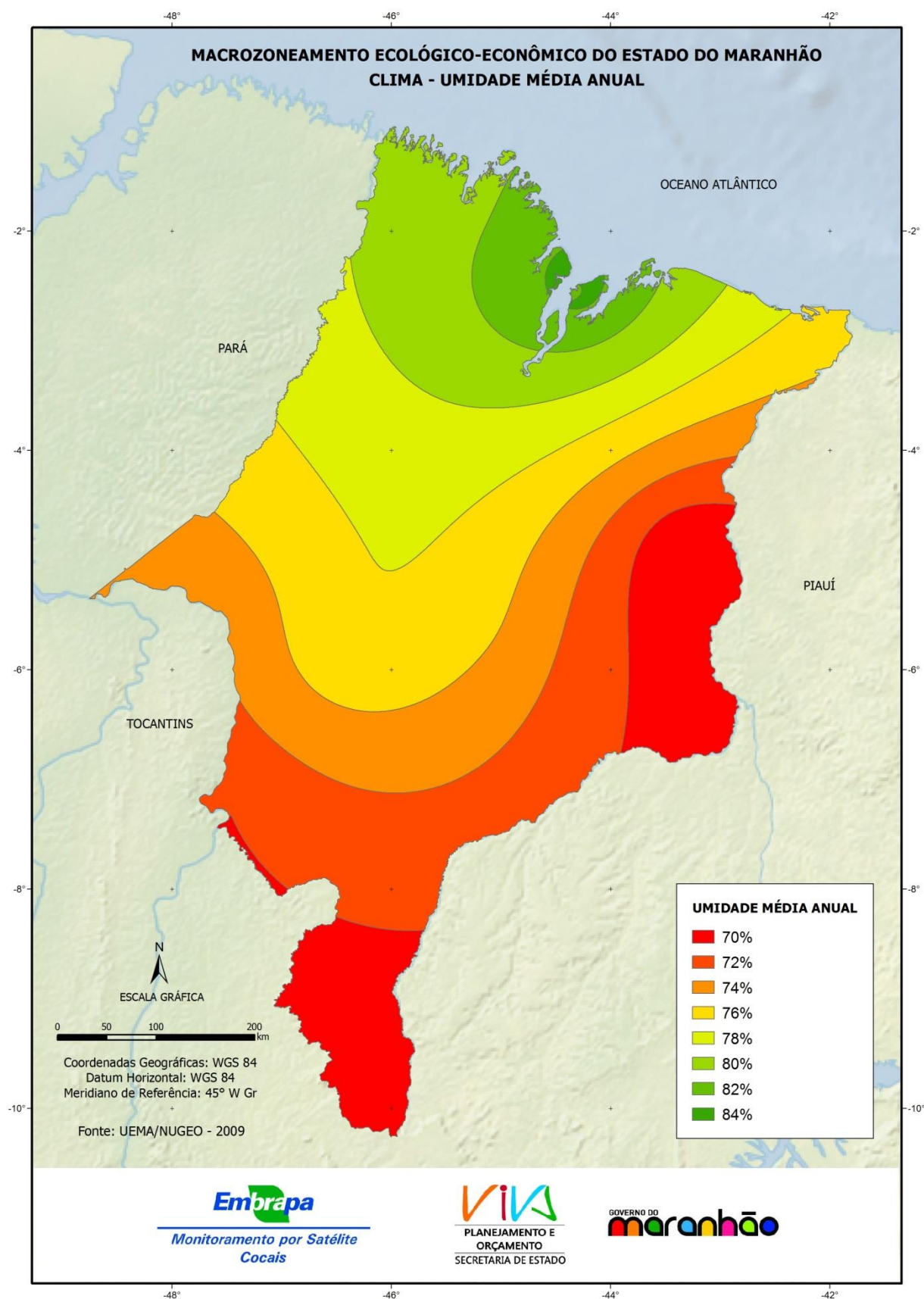


Figura 19. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Clima Umidade Média Anual.



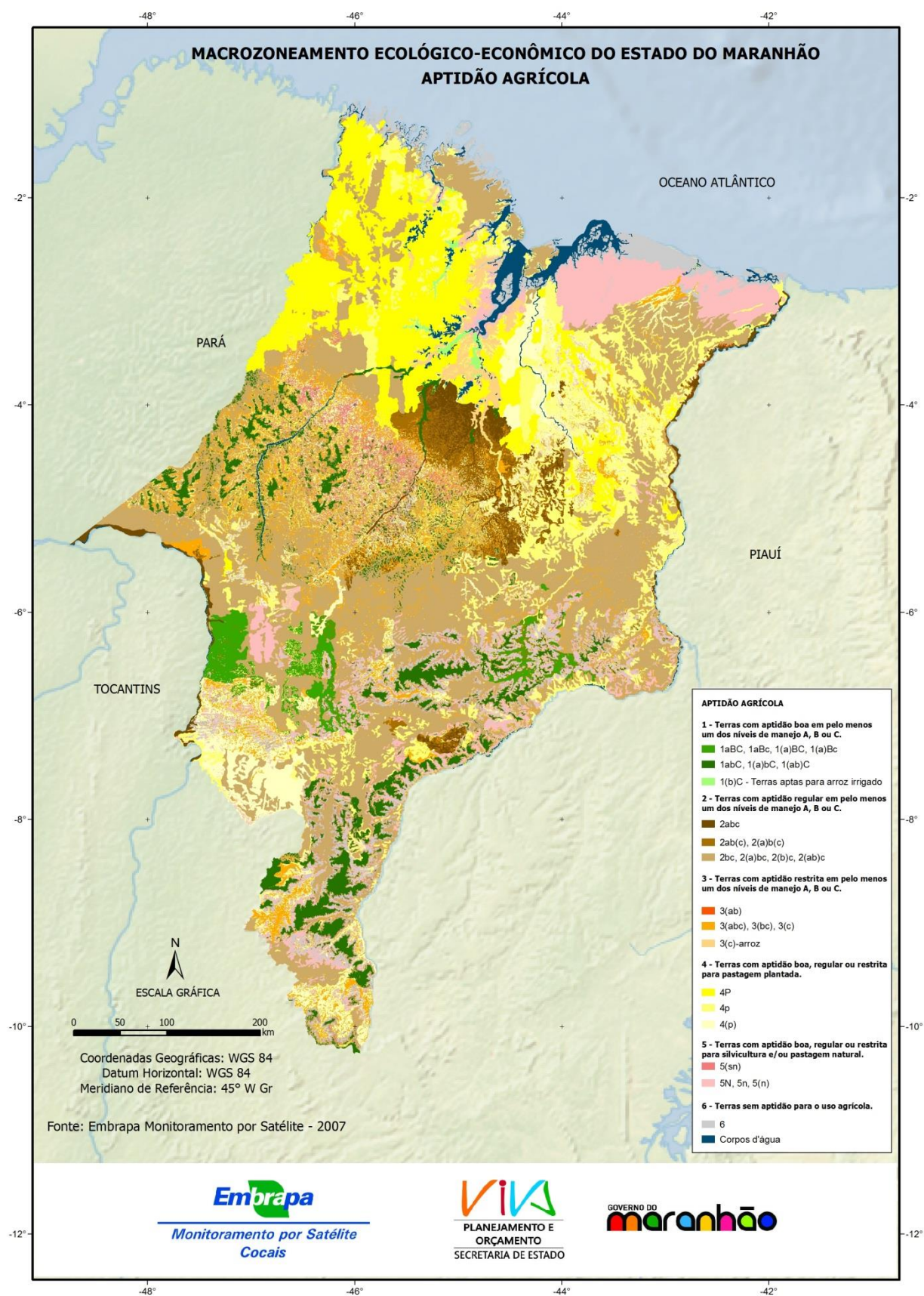


Figura 20. Plano de Informação do MacroZEE-MA Físico-Biótico – Aptidão agrícola.

### **3.3.1.2. Socioeconômico**

Os planos de informações socioeconômicos caracterizam o Estado do Maranhão e visam entender a dinâmica da ocupação territorial e do uso dos recursos naturais, considerando a forma como a ação dos agentes sociais se manifesta no território (BRASIL, 2006). Estudos socioeconômicos envolvem o levantamento e a análise de dados atuais e históricos envolvendo aspectos econômicos, sociais e de infraestrutura.

Os planos de informação aqui contidos descrevem o Estado a partir de diversos indicadores espacializados por município e/ou no Estado, entre eles, destaca-se o índice de desenvolvimento humano, produto interno bruto, valor adicionado, qualidade da água, situação da rede de esgoto, fluxo migratório, produção agrícola municipal, renda, urbanização, analfabetismo, esperança de vida, densidade demográfica, hierarquia urbana e estabelecimentos de saúde.

Também foram consideradas informações sobre as infraestruturas, como rede de transportes, energia e comunicações. Para a composição específica das informações socioeconômicas do MacroZEE-MA, foram reunidos dados de rede urbano-regional, infraestrutura de circulação e comunicação, com o resumo dos metadados na Tabela 05 e que são apresentados nas Figuras de 21 a 46. Para o diagnóstico socioeconômico final, serão utilizados ainda outros dados tabulados por municípios, principalmente os oriundos dos censos demográficos e agropecuários realizados pelo IBGE e Imesc. Os dados de uso e cobertura das terras estão em fase de atualização por meio da utilização de imagens orbitais de média resolução espacial.

Esses planos irão apoiar as análises do diagnóstico e devem gerar produtos de síntese com parâmetros e critérios que identifiquem as formas diferenciadas de ocupação do território. Entre esses produtos, espera-se a geração de indicadores sociais sintéticos e a indicação das tendências de ocupação e articulação regionais, conforme descrito por Brasil (2006).

**Tabela 5. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Socioeconômico.**

<b>Plano de informação</b>	<b>Ano</b>	<b>Escala</b>	<b>Fonte</b>
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	2000	Municipal	Organização das Nações Unidas (ONU)
Produto Interno Bruto (PIB Municipal)	2009	Municipal	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC)
Produto Interno Bruto (PIB Agrícola, Industrial e Serviços)	2009	Municipal	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC)
Valor Adicionado (PIB Agrícola, Industrial e Serviços)	2009	Municipal	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC)
Água Tratada	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Esgoto Sanitário	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Fluxo Migratório	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Produção Agrícola Municipal (PAM)	2011	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Renda Média	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Urbanização	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Analfabetismo	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Esperança de Vida	2010	Municipal	Organização das Nações Unidas (ONU)
Densidade Demográfica	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Hierarquia Urbana	2007	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Estabelecimentos de saúde/ n. leitos	2010	Municipal	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Infraestrutura – Ferrovias e Hidrovias	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Infraestrutura – Rodovias	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Infraestrutura – Pavimentação	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Infraestrutura – Energia	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Infraestrutura – Aeroportuária	2013	1:1.000.000	Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

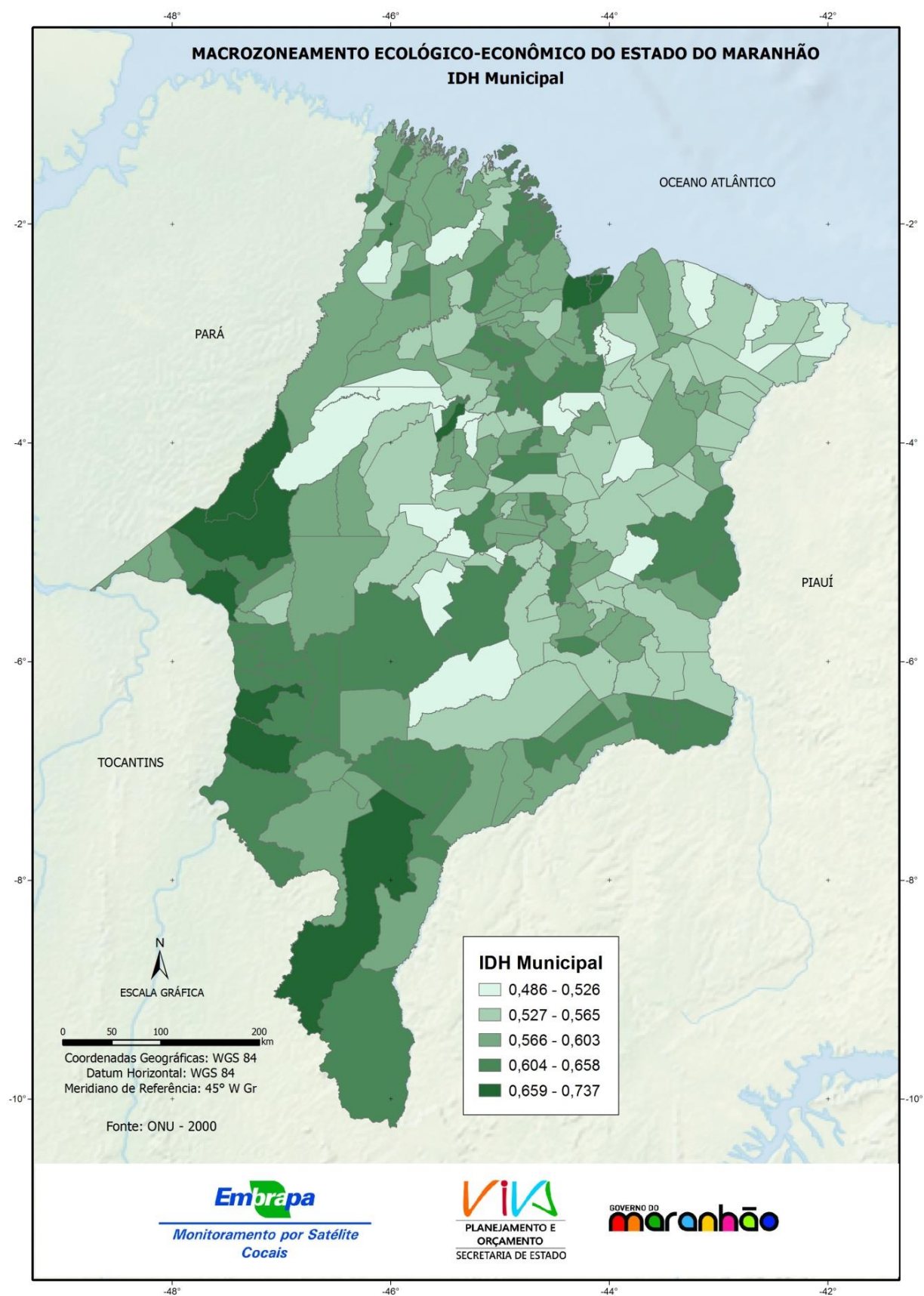


Figura 21. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Índice de Desenvolvimento Humano.



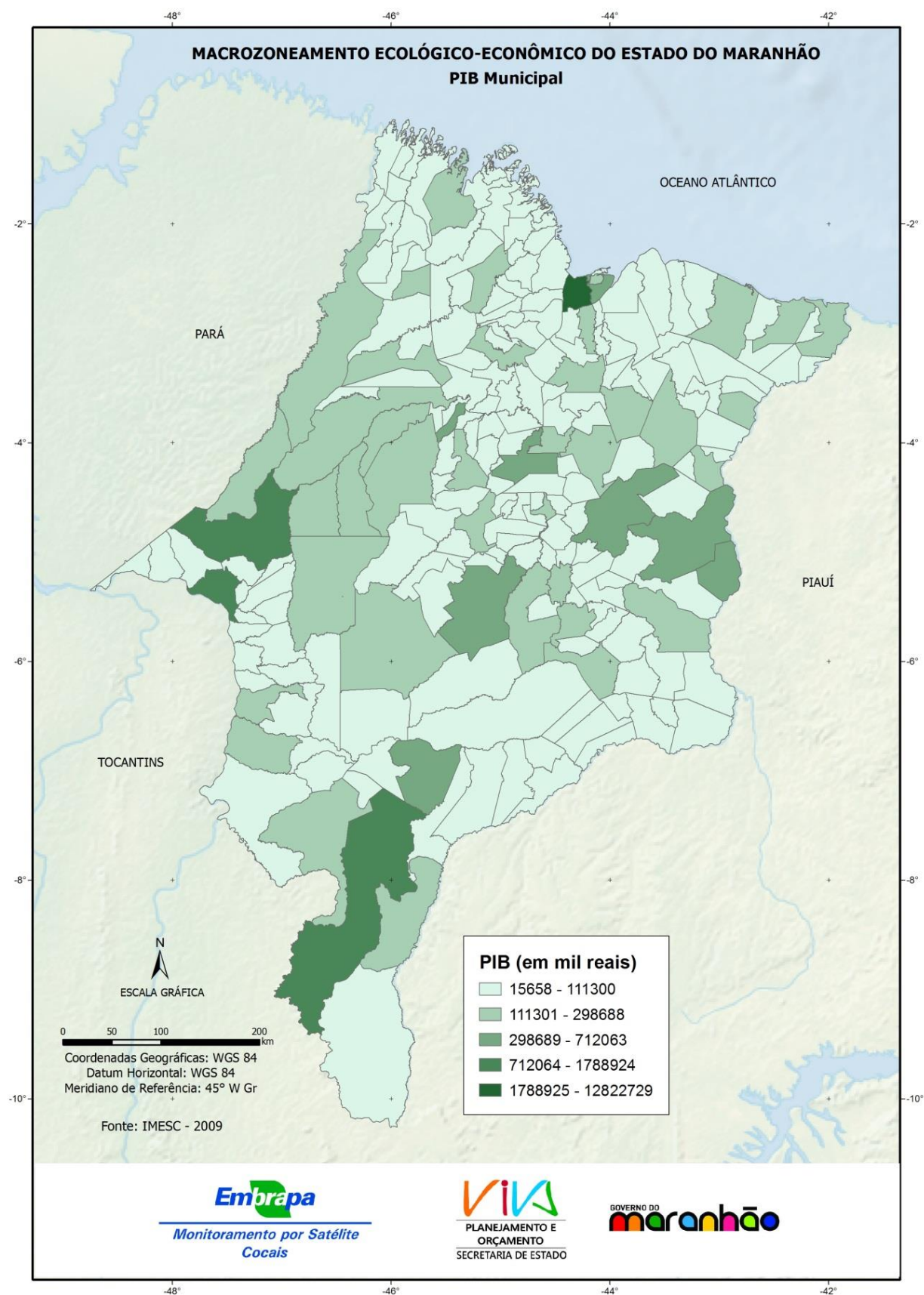


Figura 22. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – PIB Municipal.

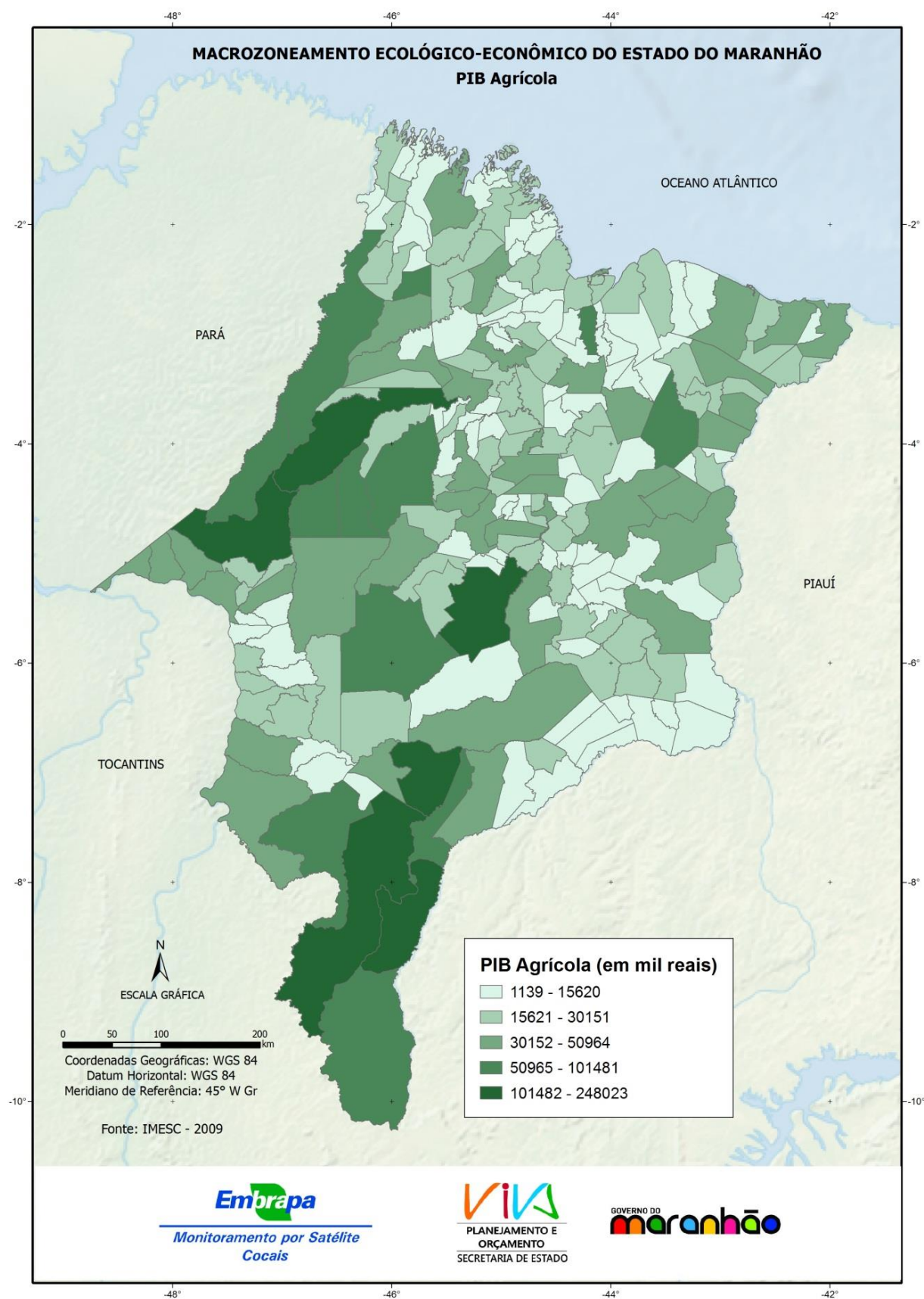


Figura 23. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto Interno Bruto – Agrícola.



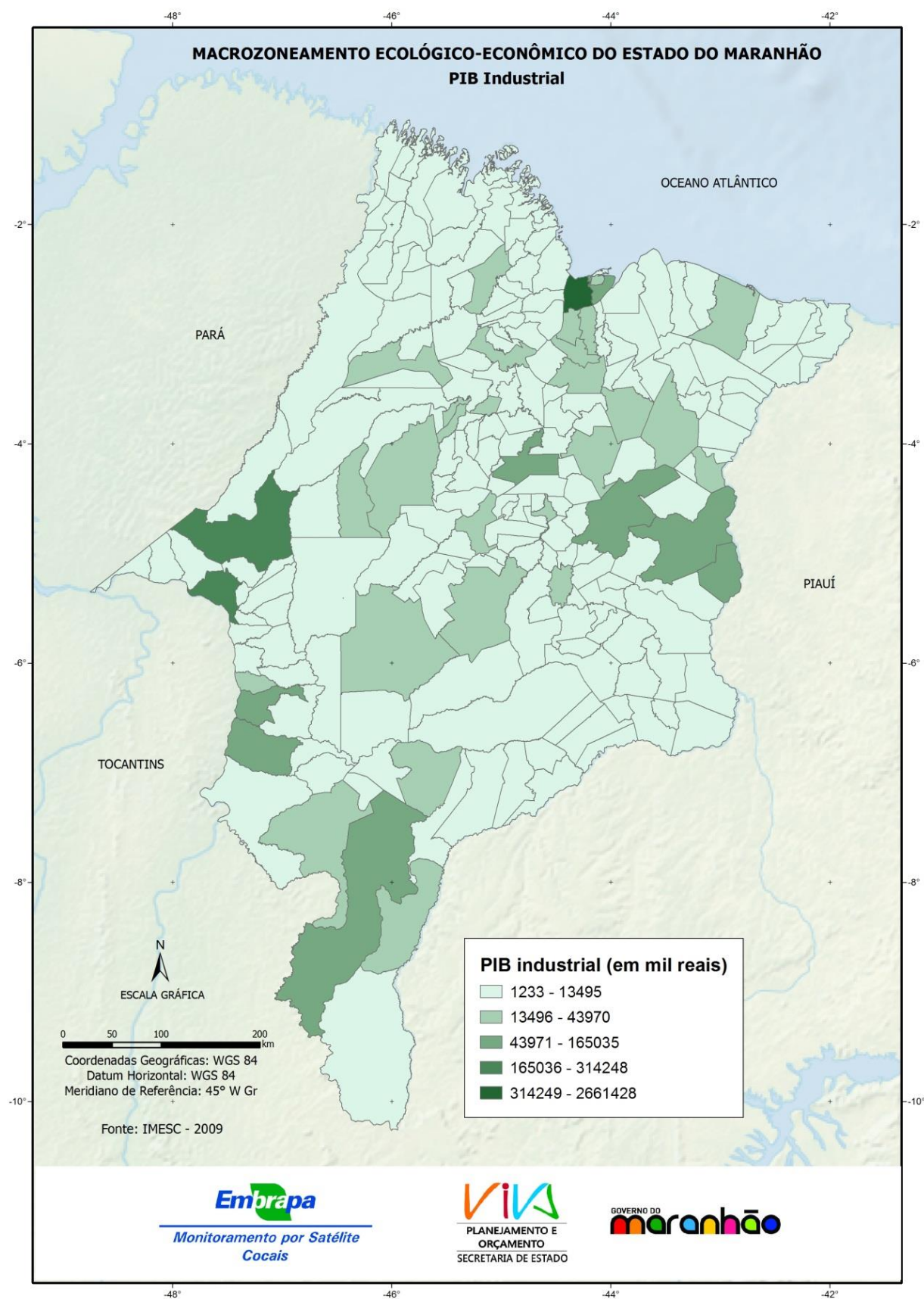


Figura 24. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto Interno Bruto – Industrial.

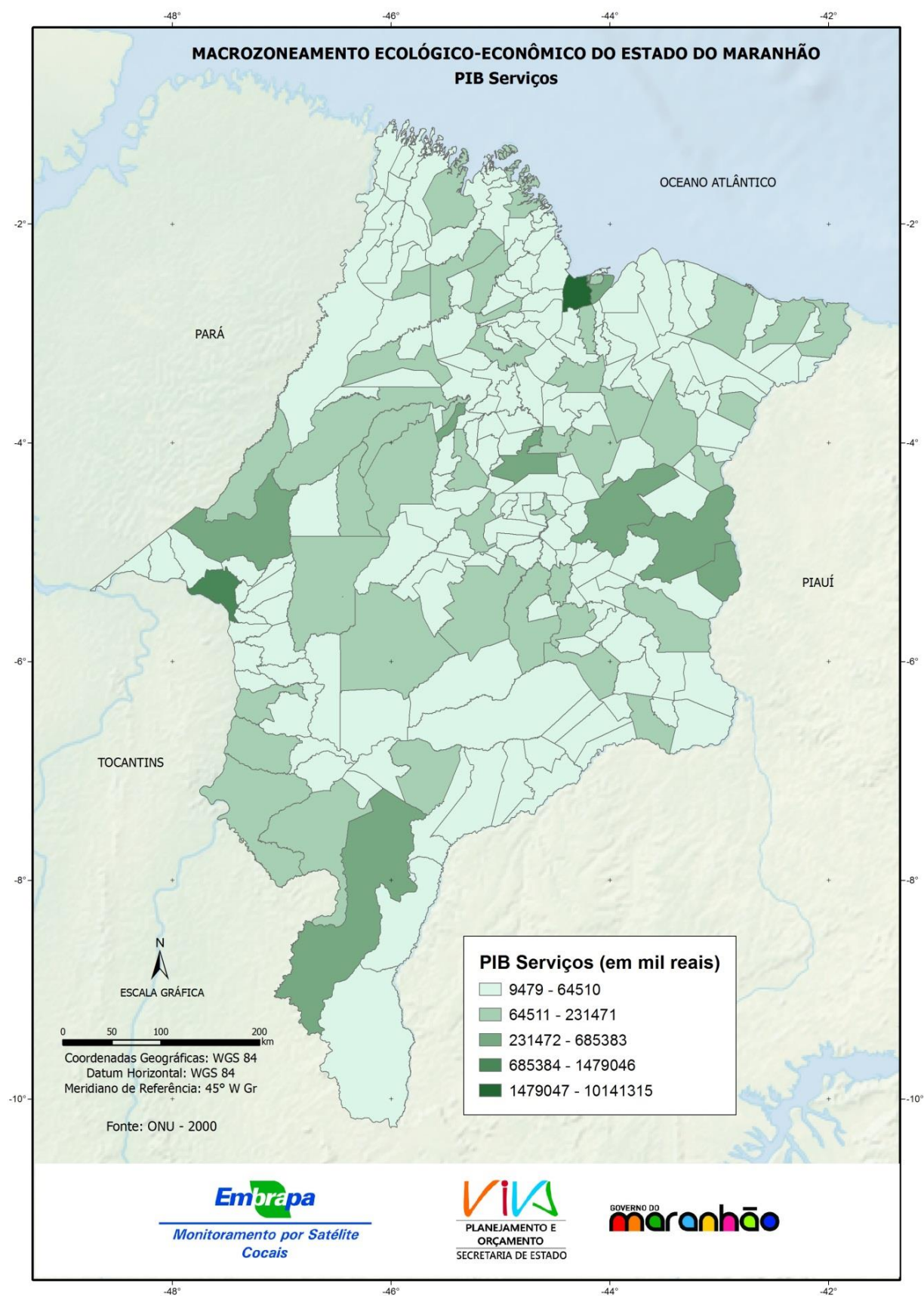


Figura 25. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produto interno bruto – Serviços.



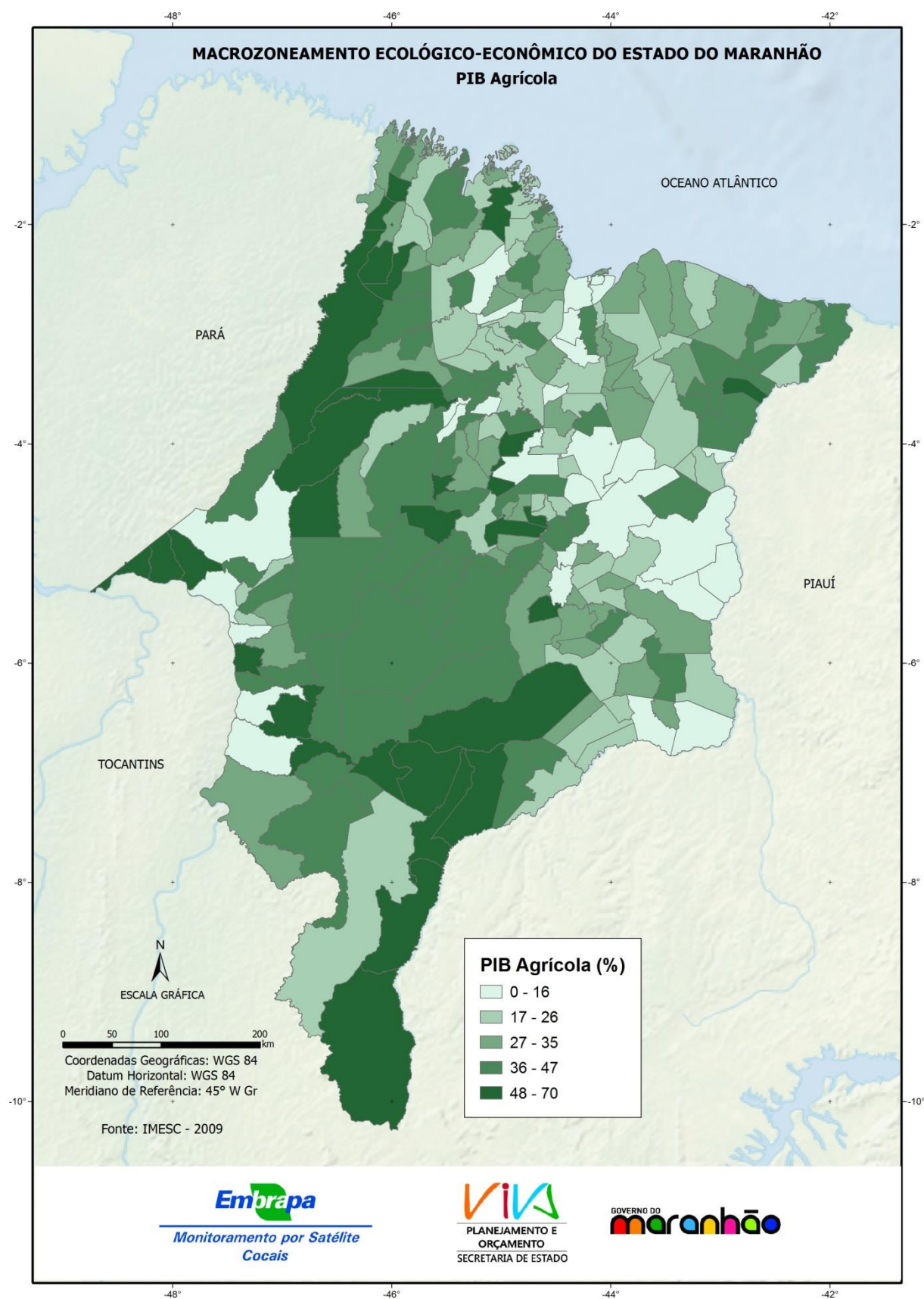


Figura 26. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto Interno Bruto – Agrícola %.

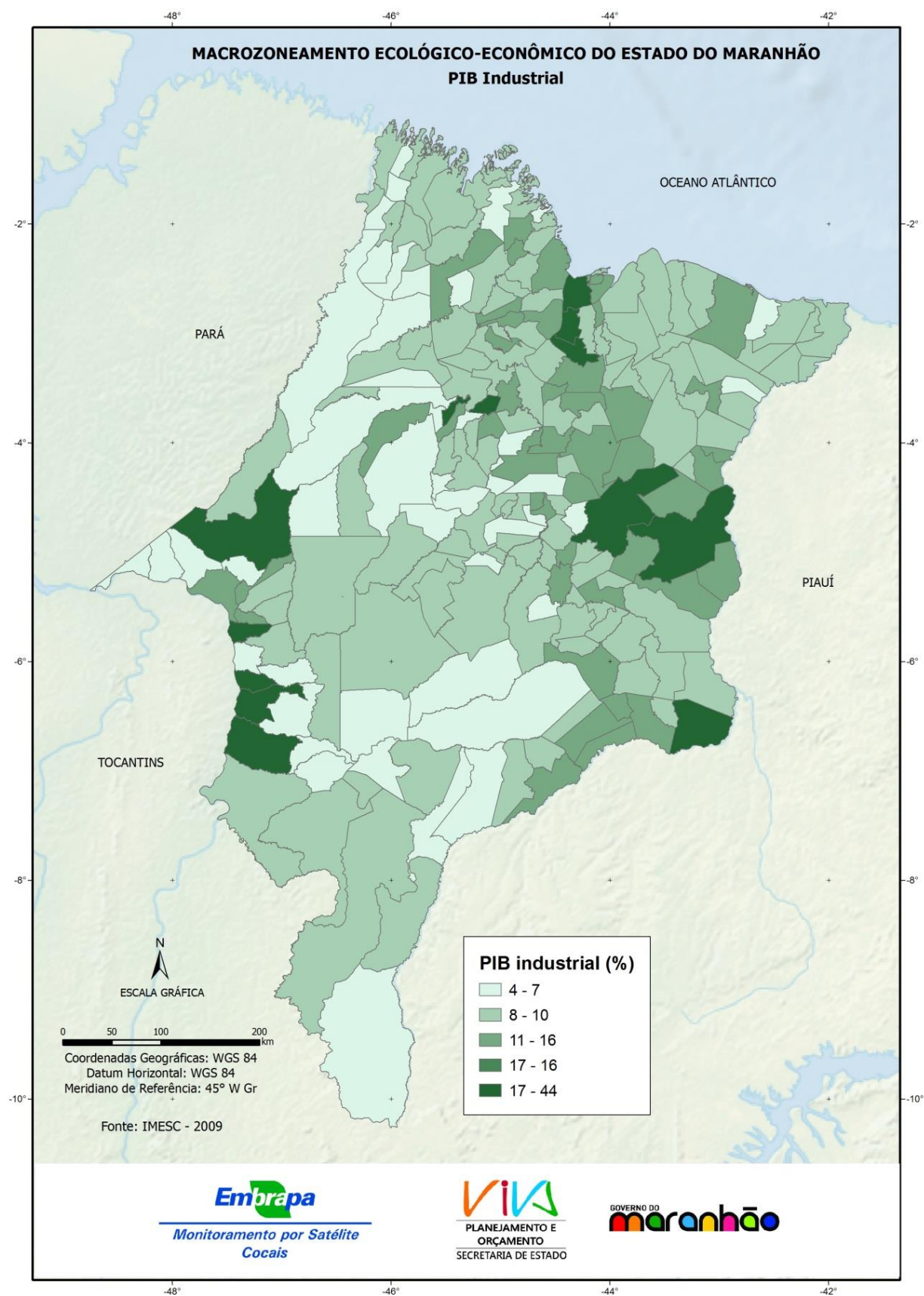


Figura 27. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto Interno Bruto – Industrial%.



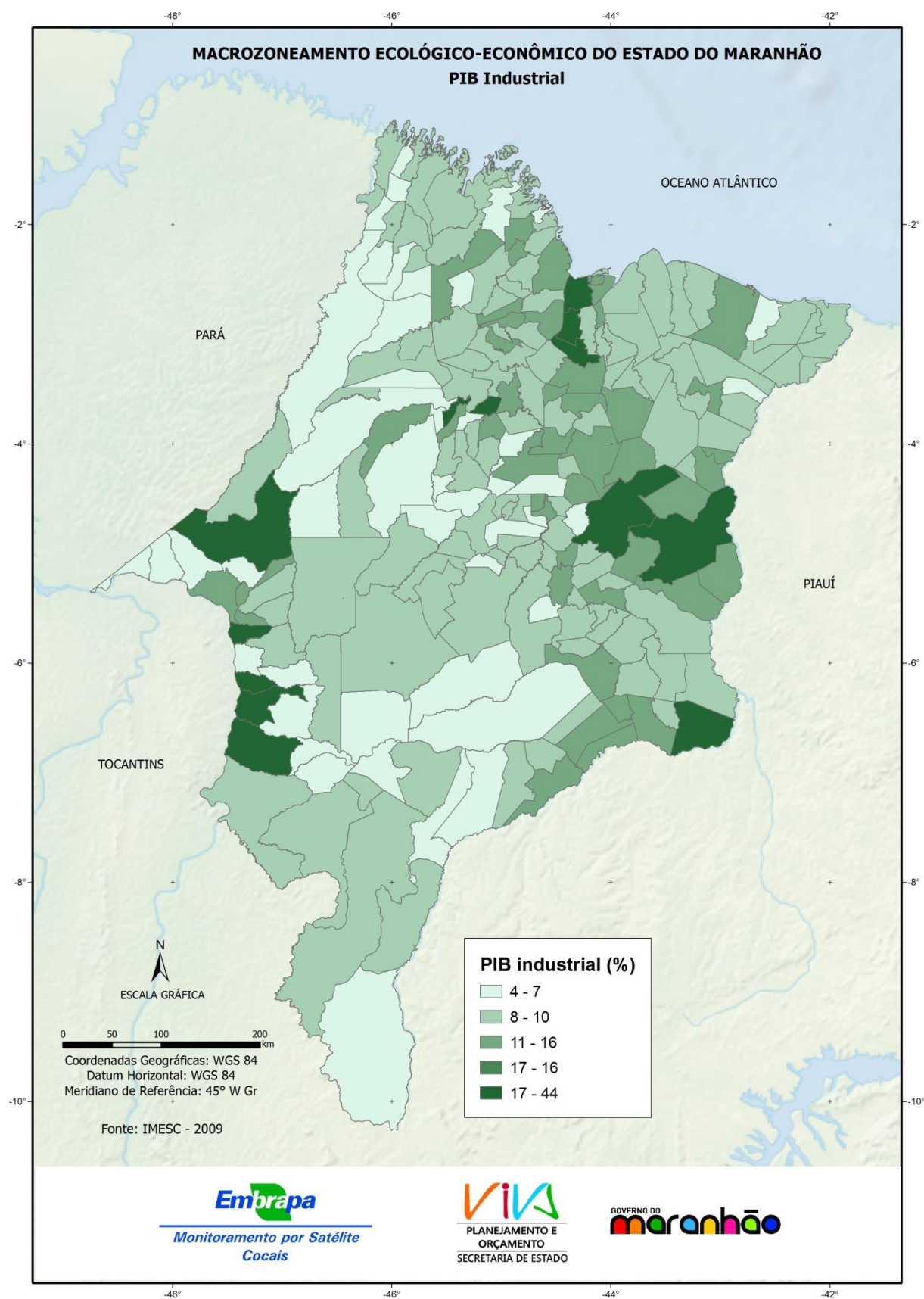


Figura 28. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – “Valor Adicionado” Produto interno bruto – Serviços %.

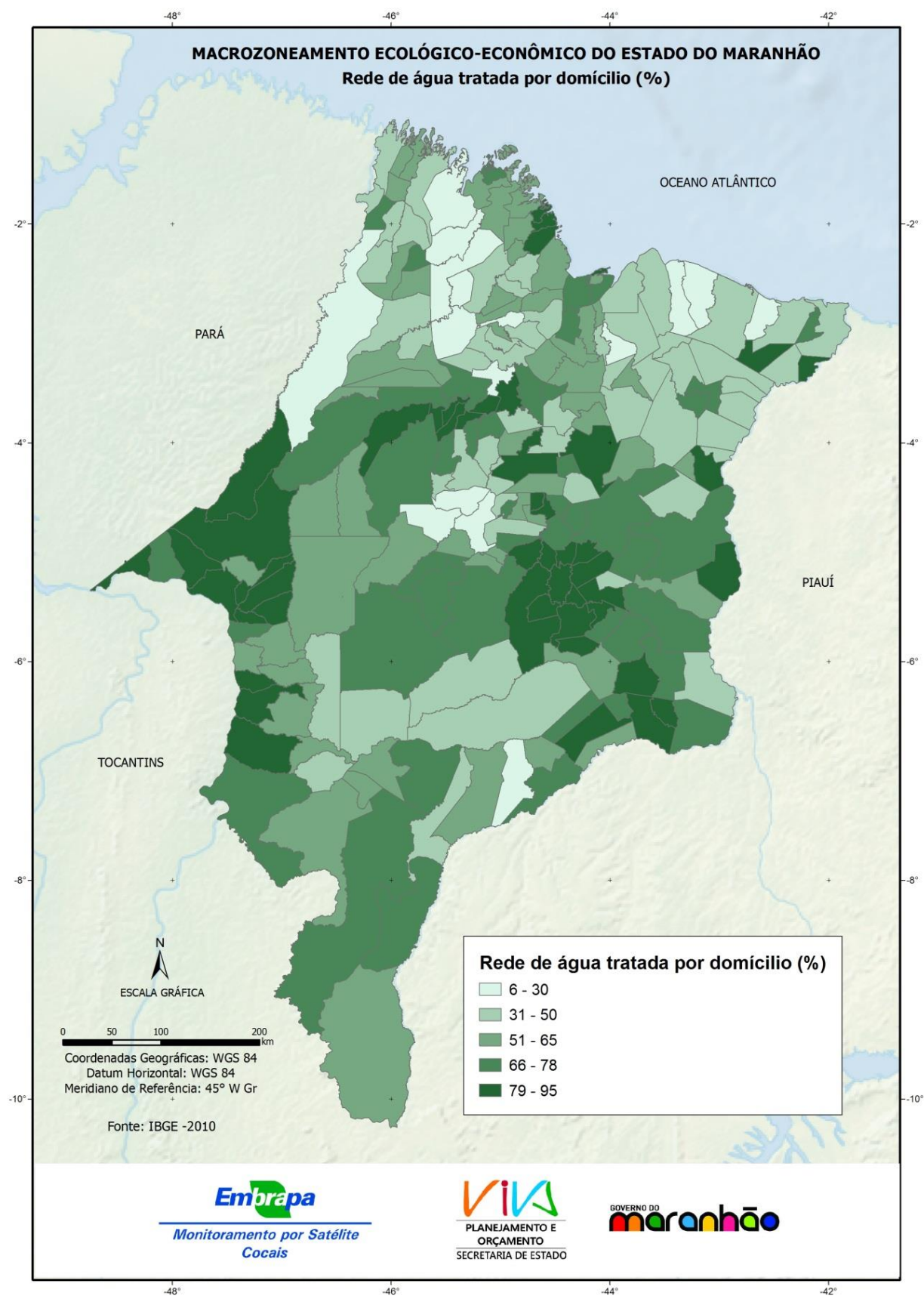
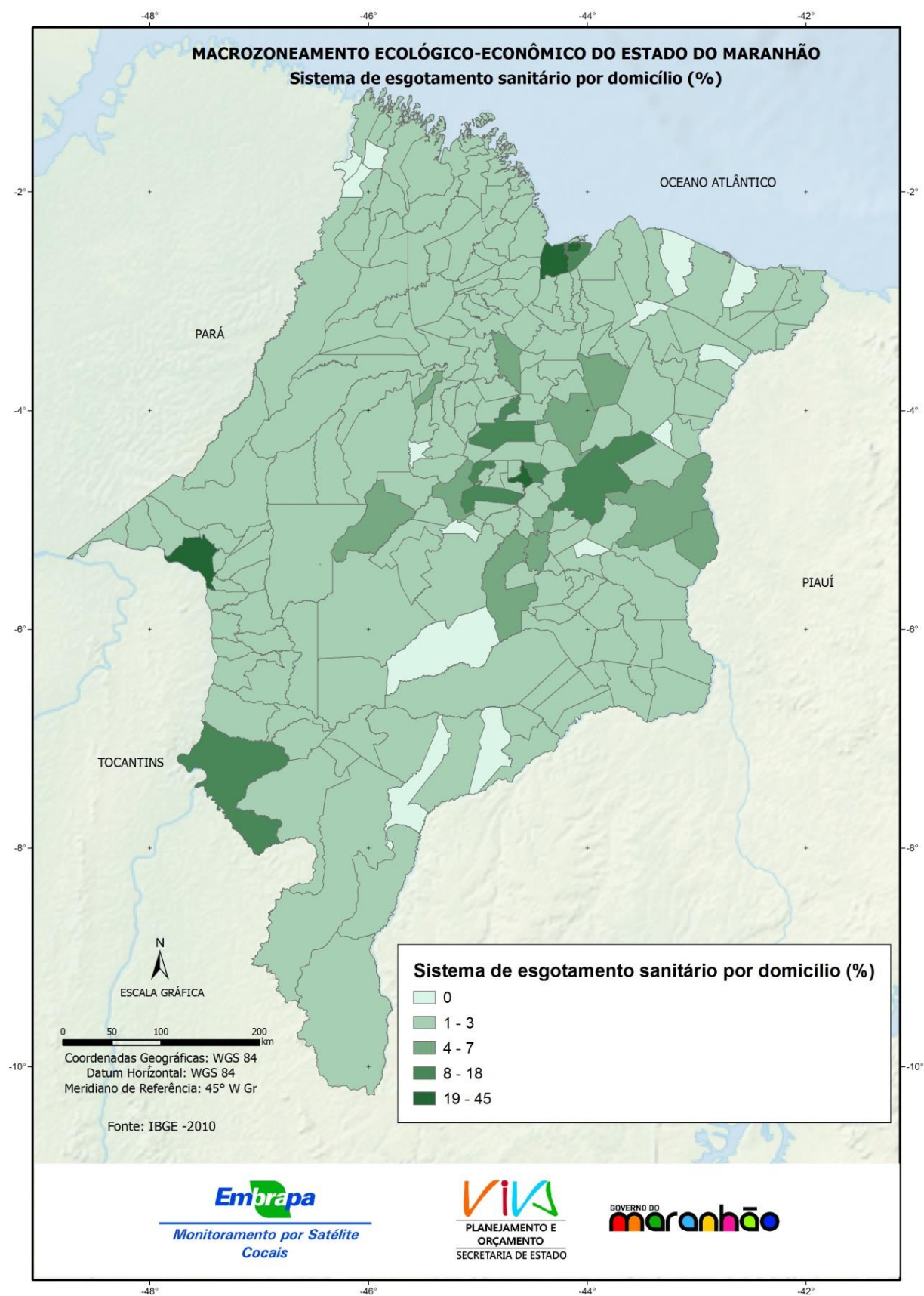


Figura 29. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Rede de Água Tratada por Domicílio.





**Figura 30. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Sistema de esgoto sanitário por Domicílio.**

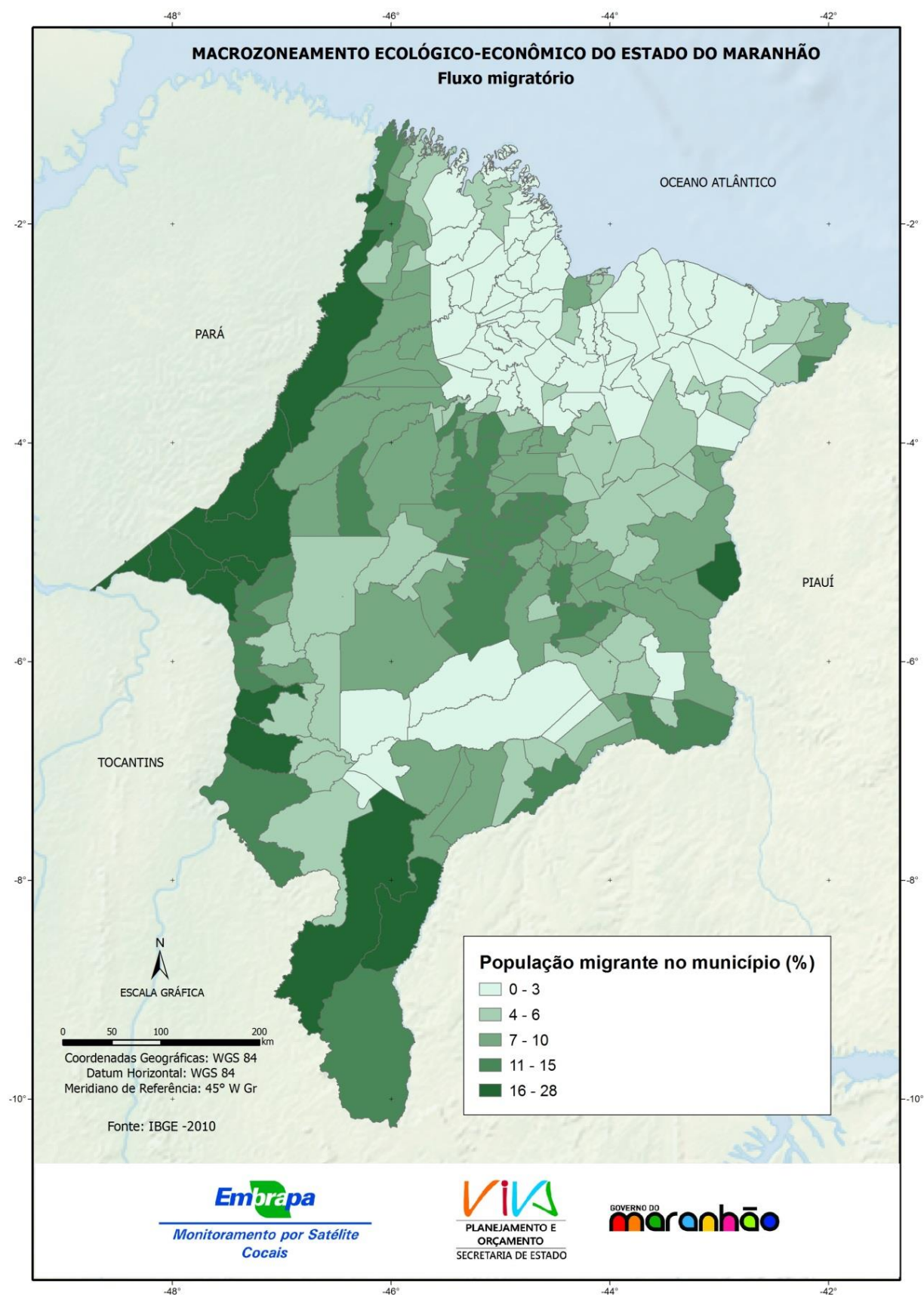


Figura 31. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Fluxo Migratório.



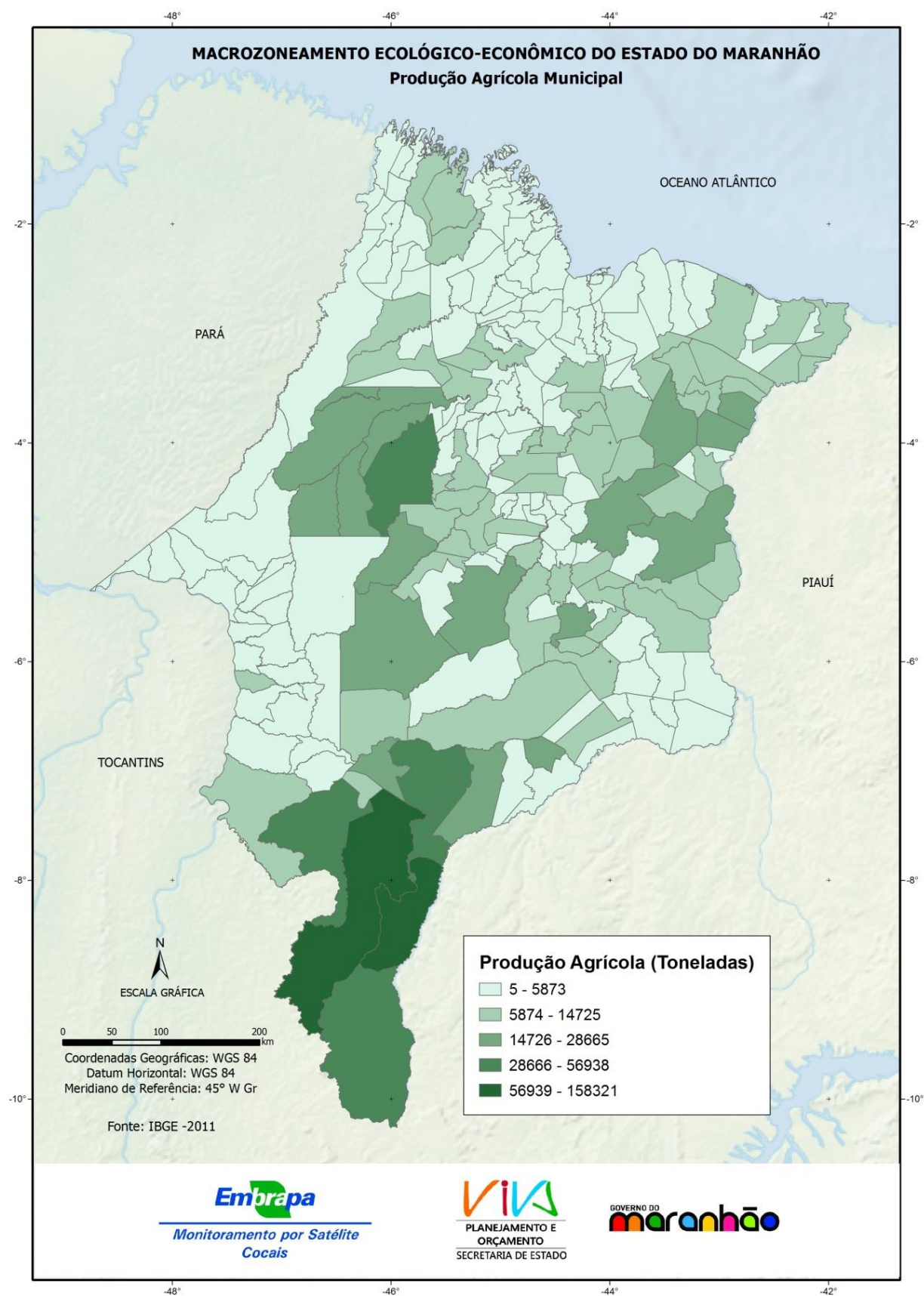


Figura 32. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Produção Agrícola Municipal.

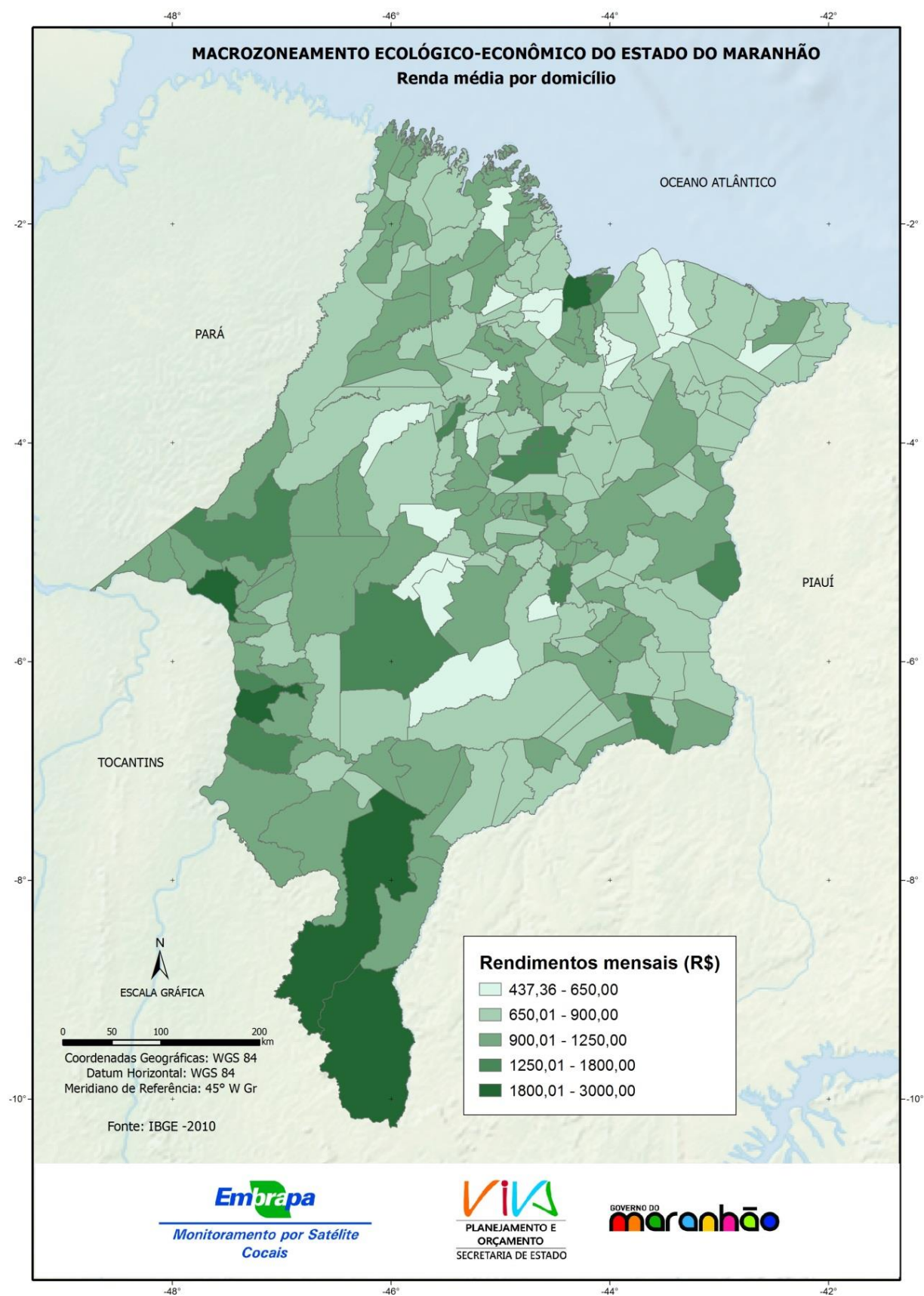


Figura 33. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Renda média por domicílio.



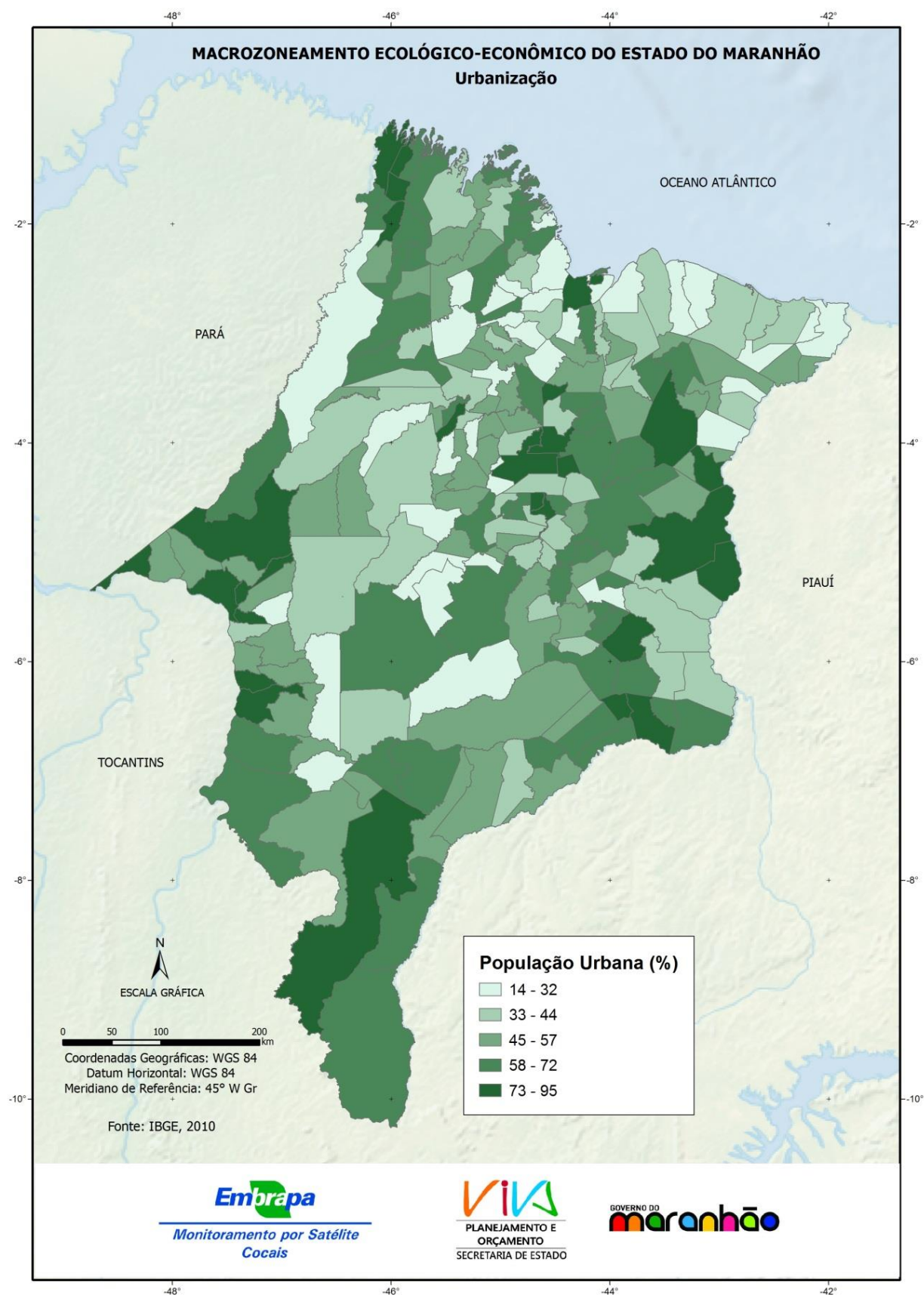


Figura 34. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Urbanização.

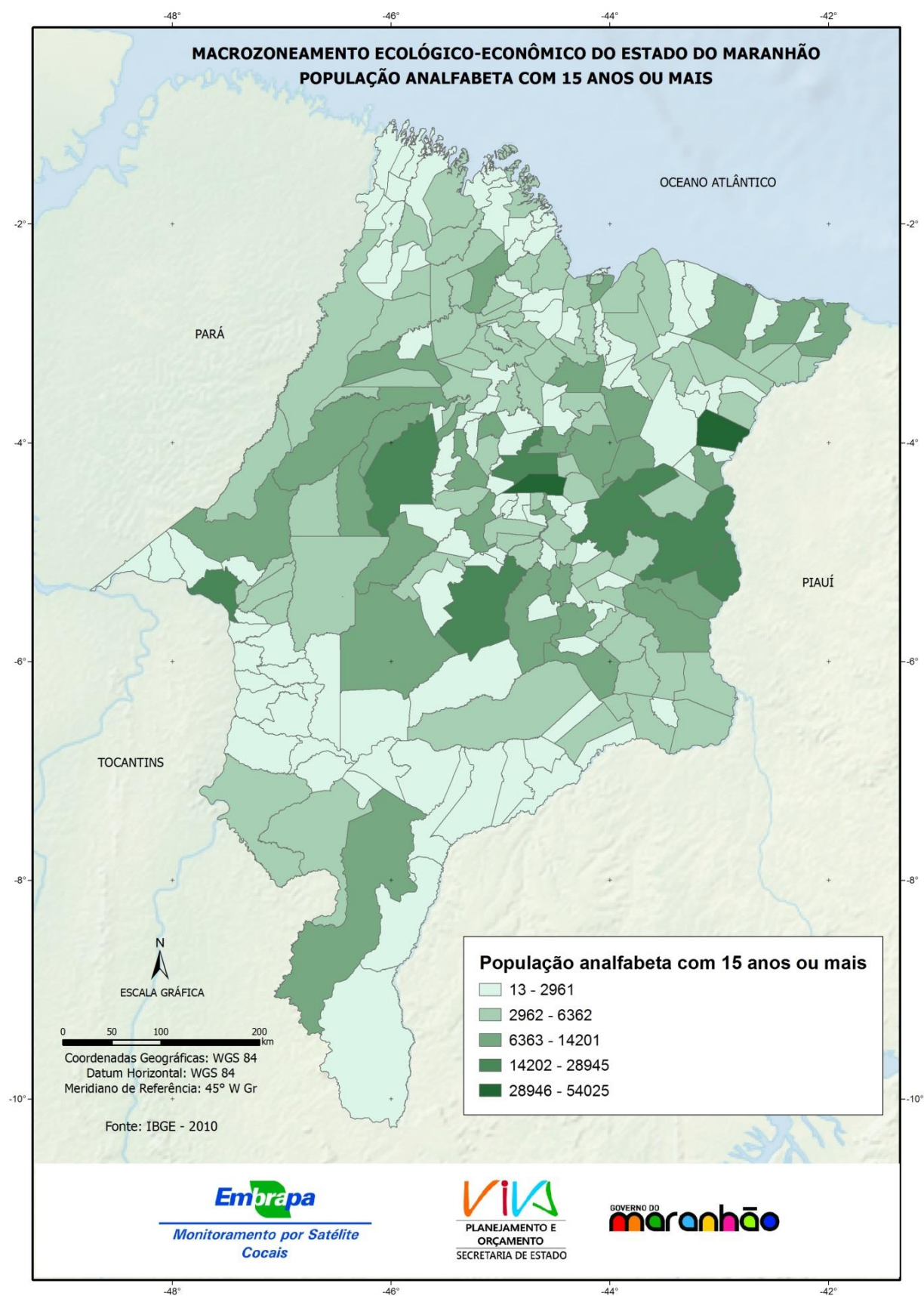


Figura 35. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – População analfabeta com 15 anos ou mais.



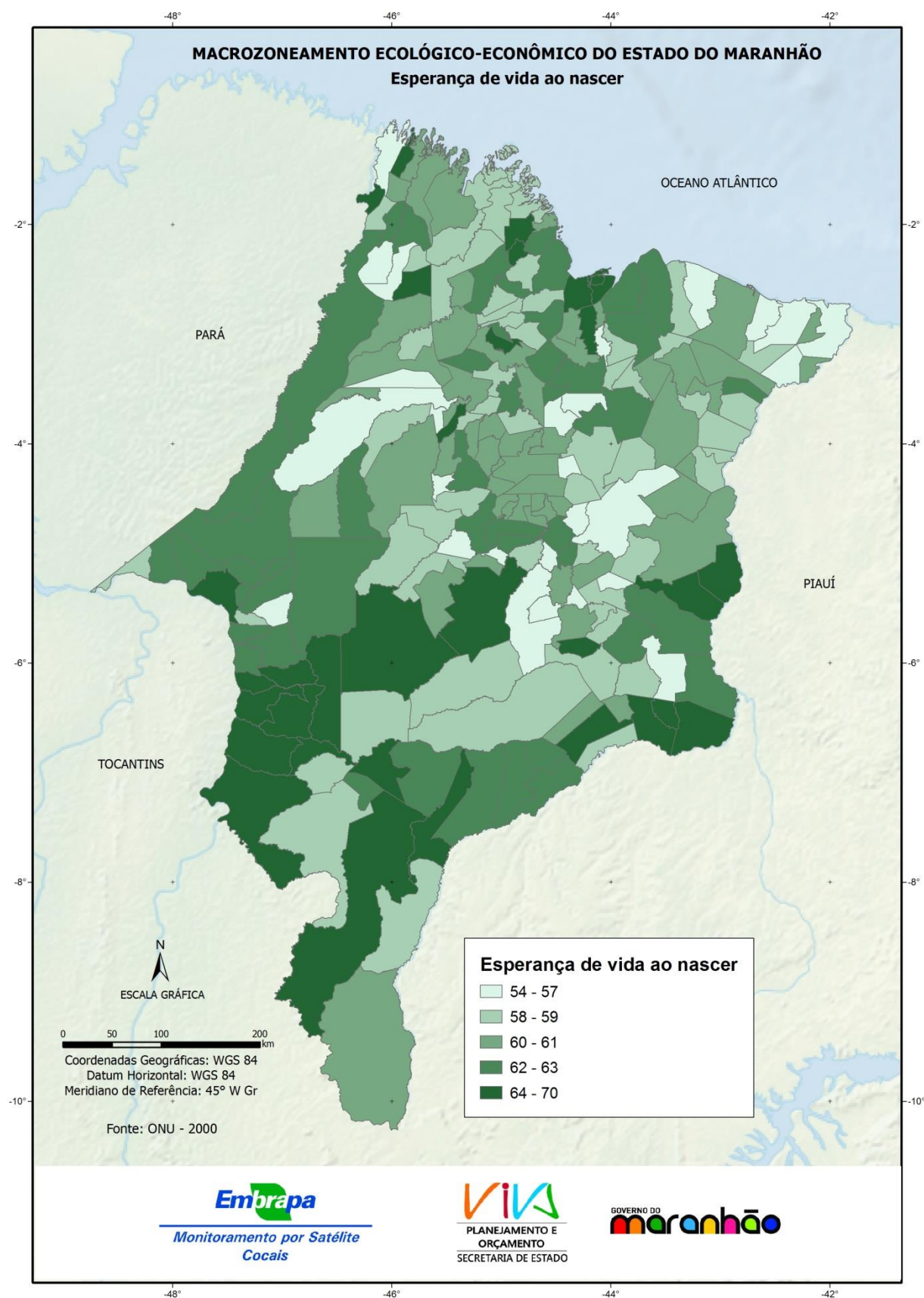


Figura 36. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Esperança de vida ao nascer.

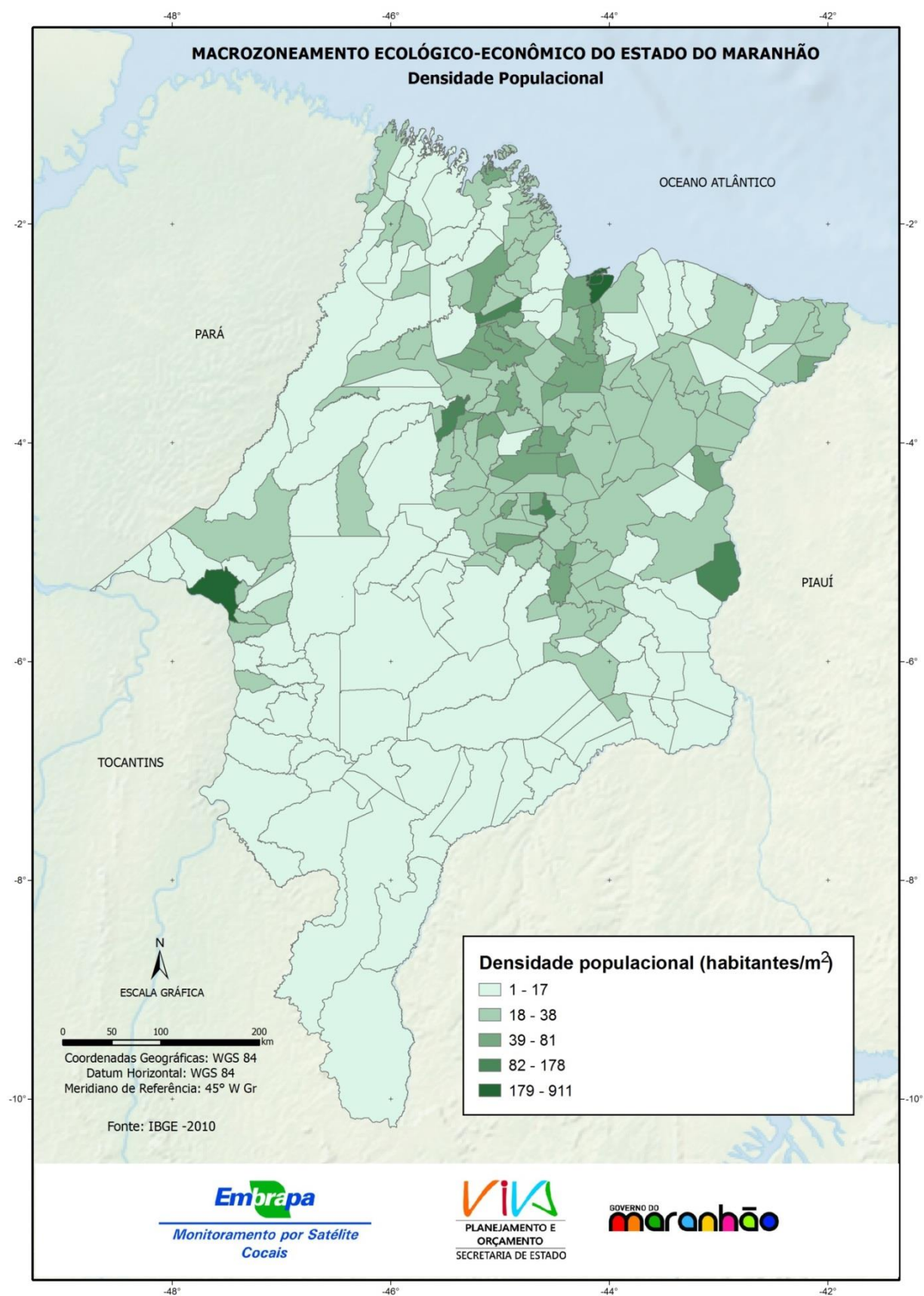


Figura 37. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Densidade Populacional.



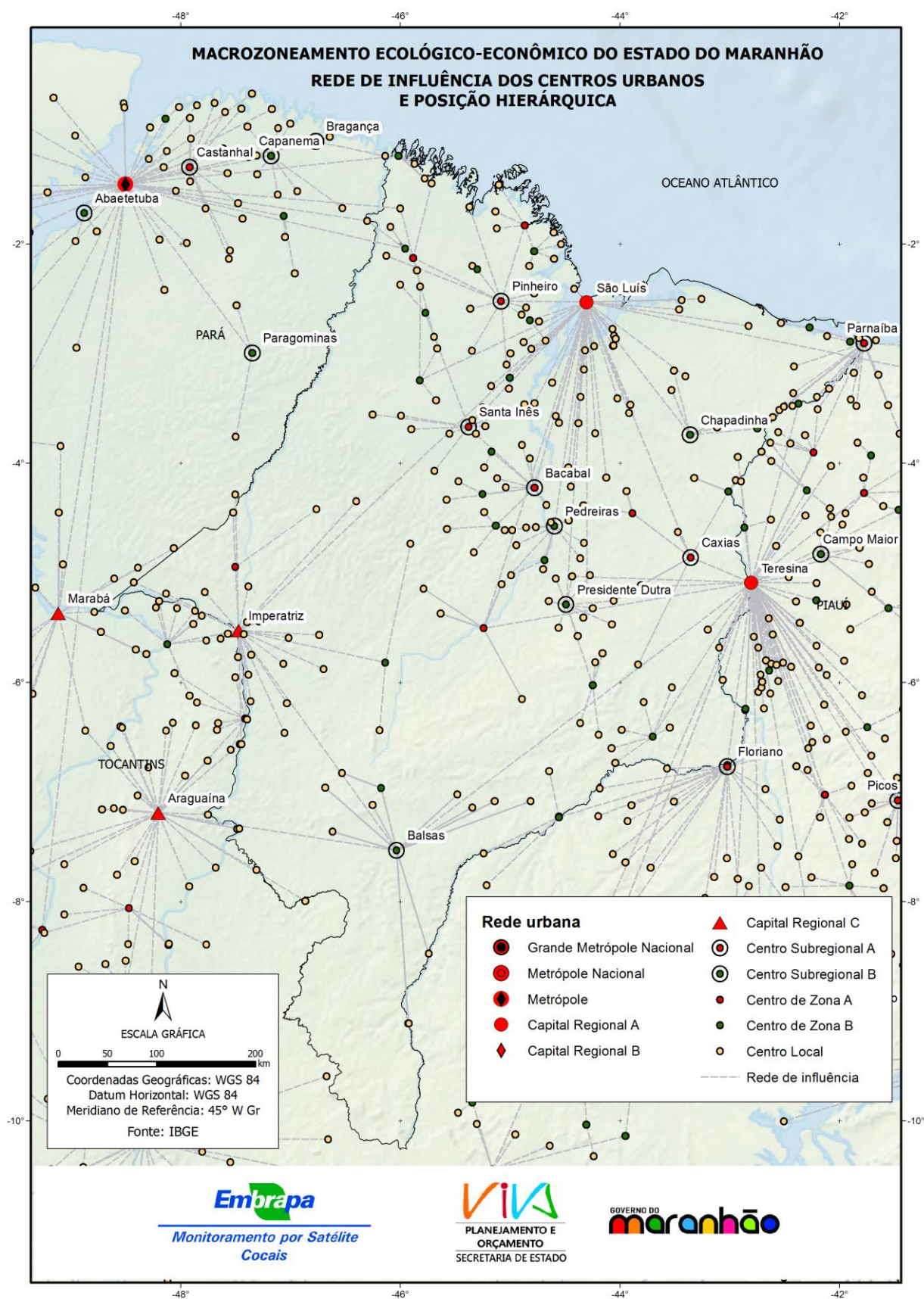
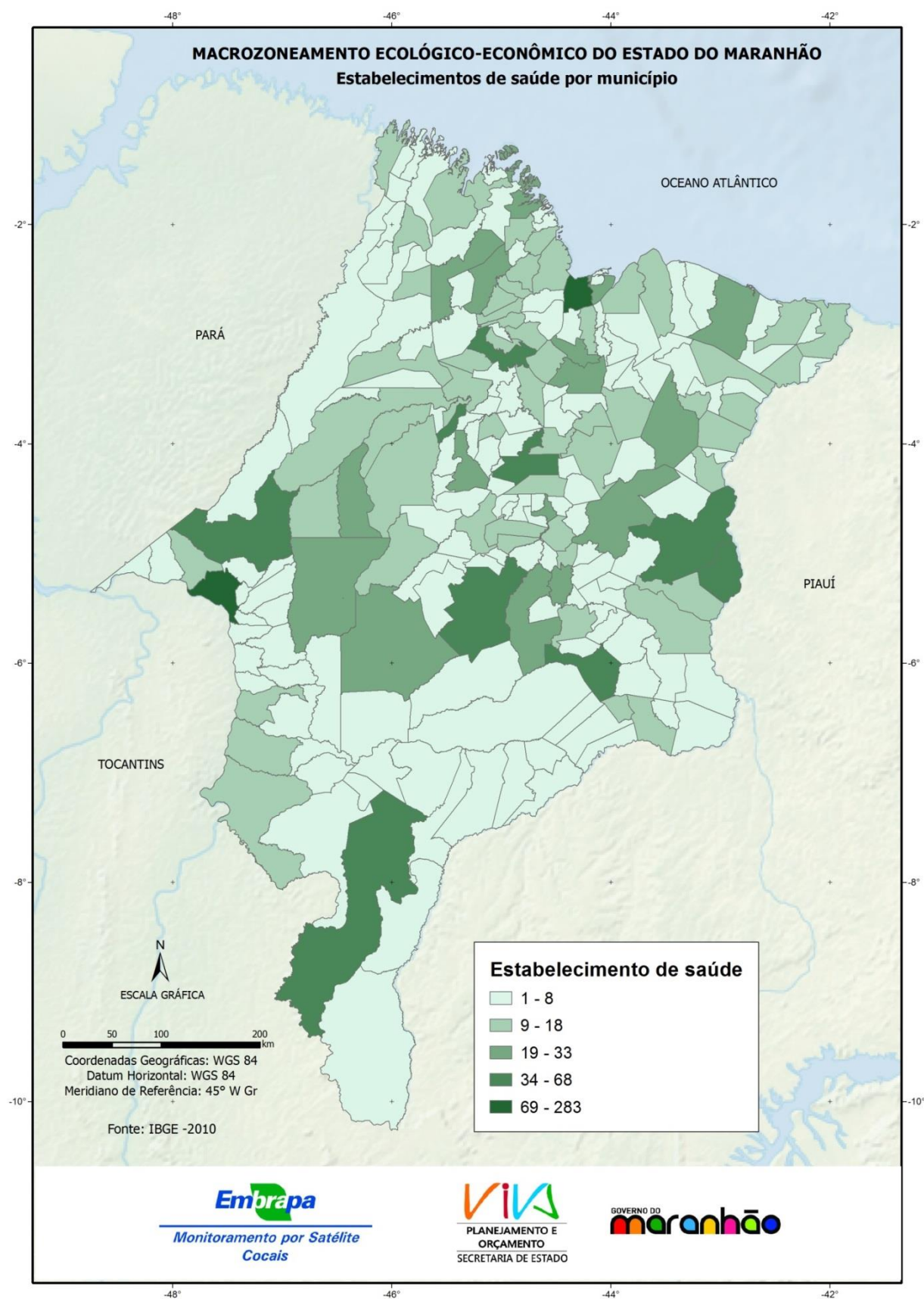


Figura 38. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Hierarquia Urbana.





**Figura 39. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Estabelecimentos de saúde e número de leitos para cada 1.000 habitantes.**

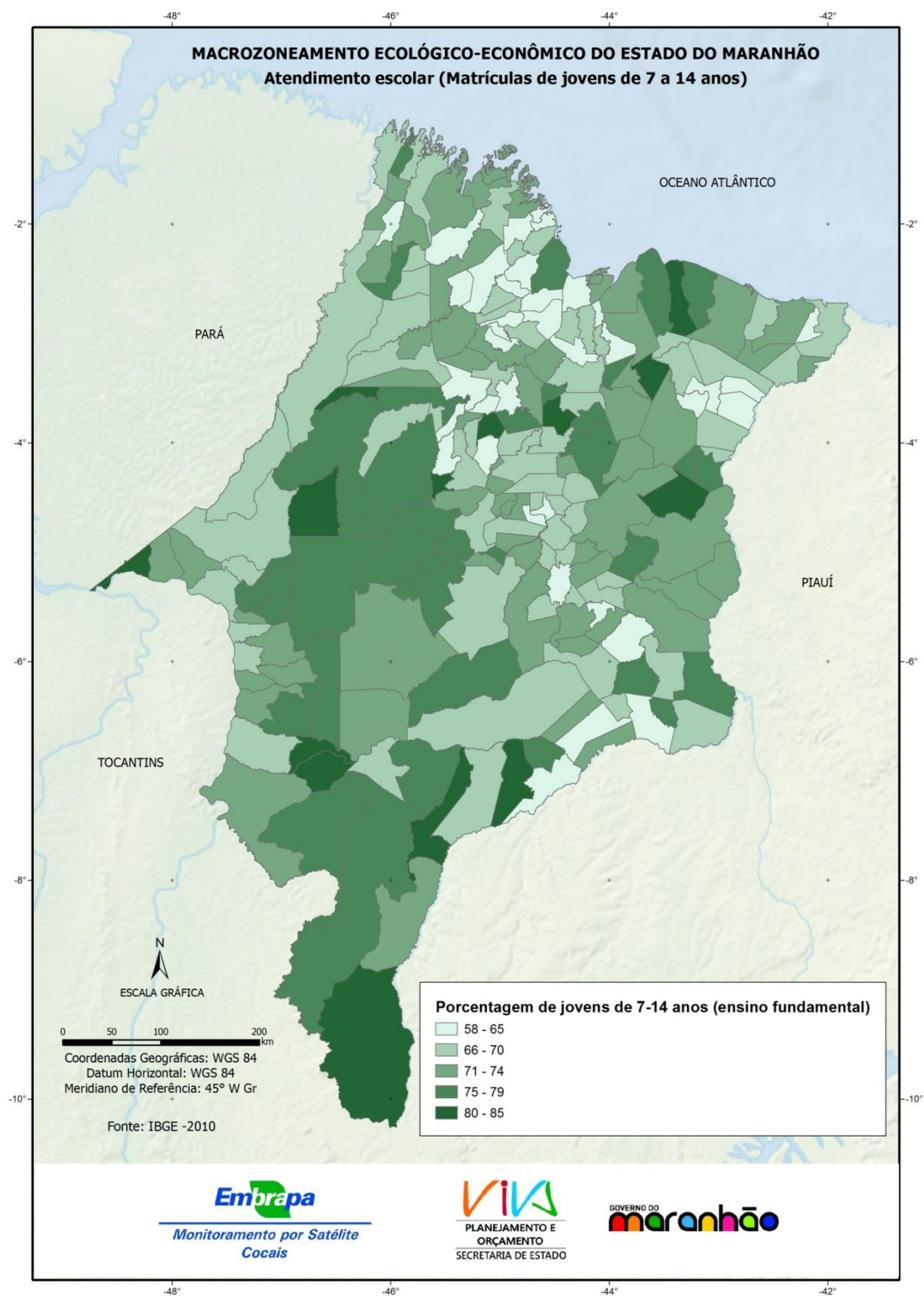


Figura 40. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Atendimento escolar (percentual de crianças/jovens de 7 a 14 anos).



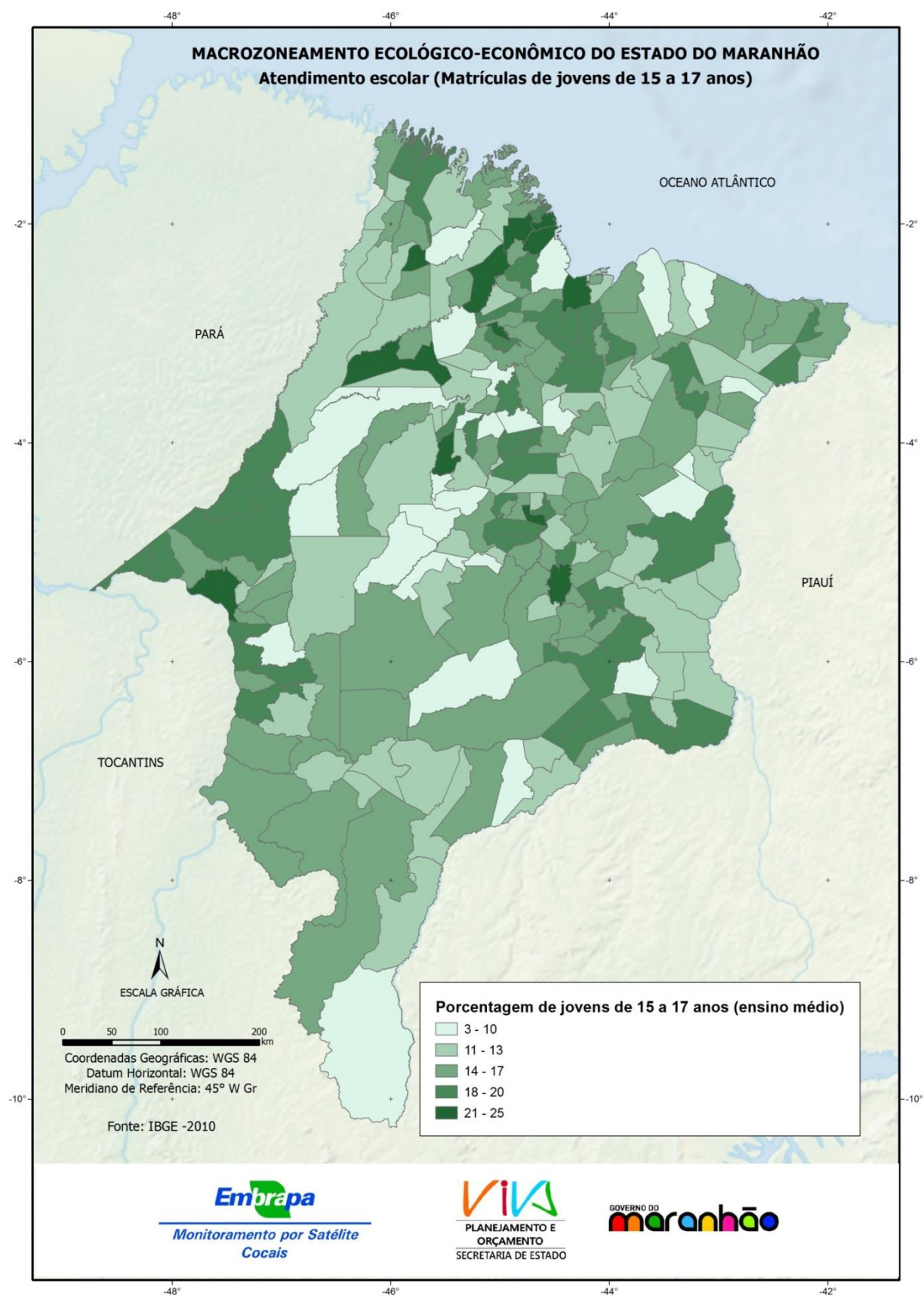


Figura 41. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Atendimento escolar (percentual de crianças/jovens de 15 a 17 anos).



Figura 42. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Ferrovias e Hidrovias.



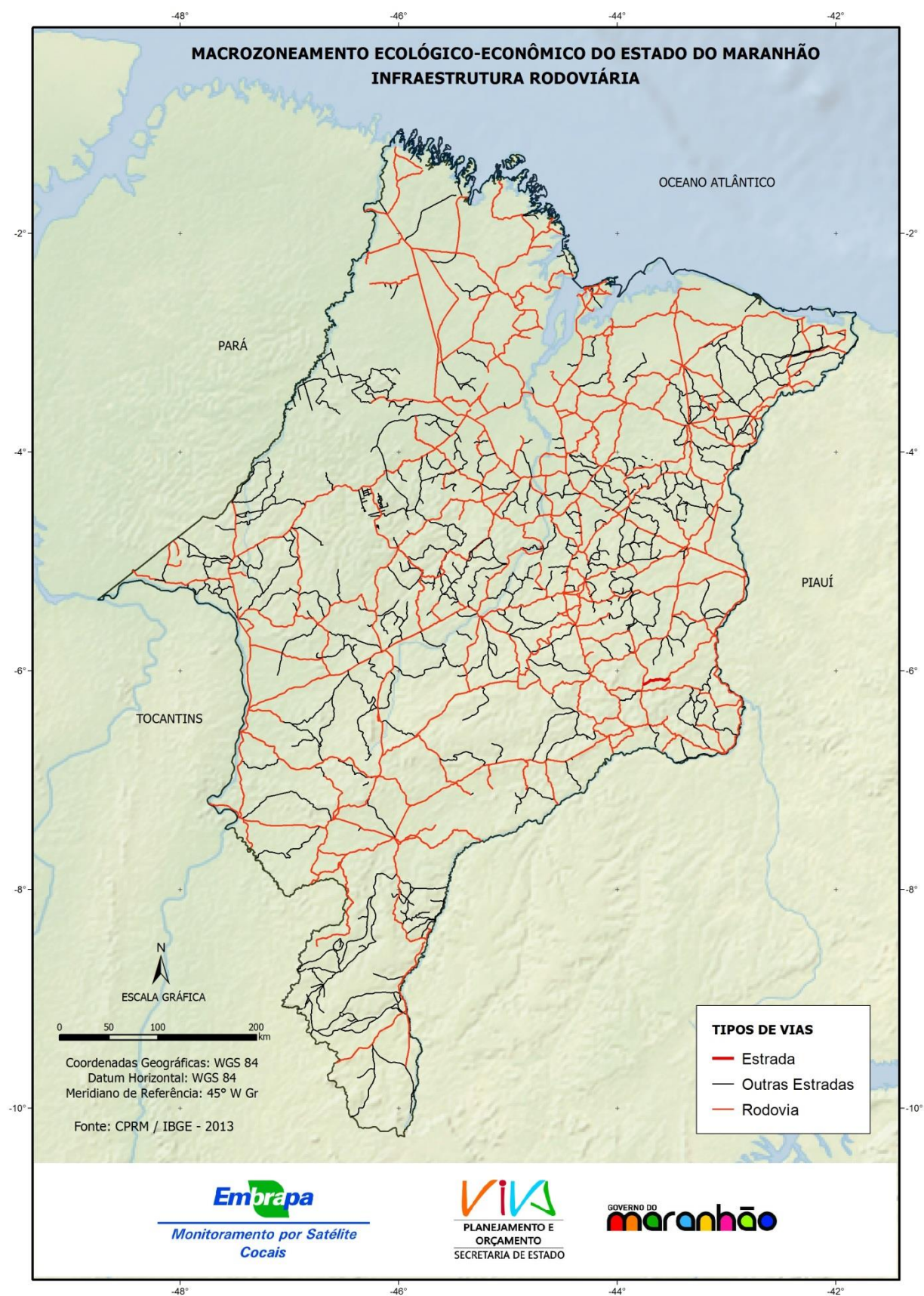


Figura 43. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Rodoviária.





Figura 44. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Pavimentação.

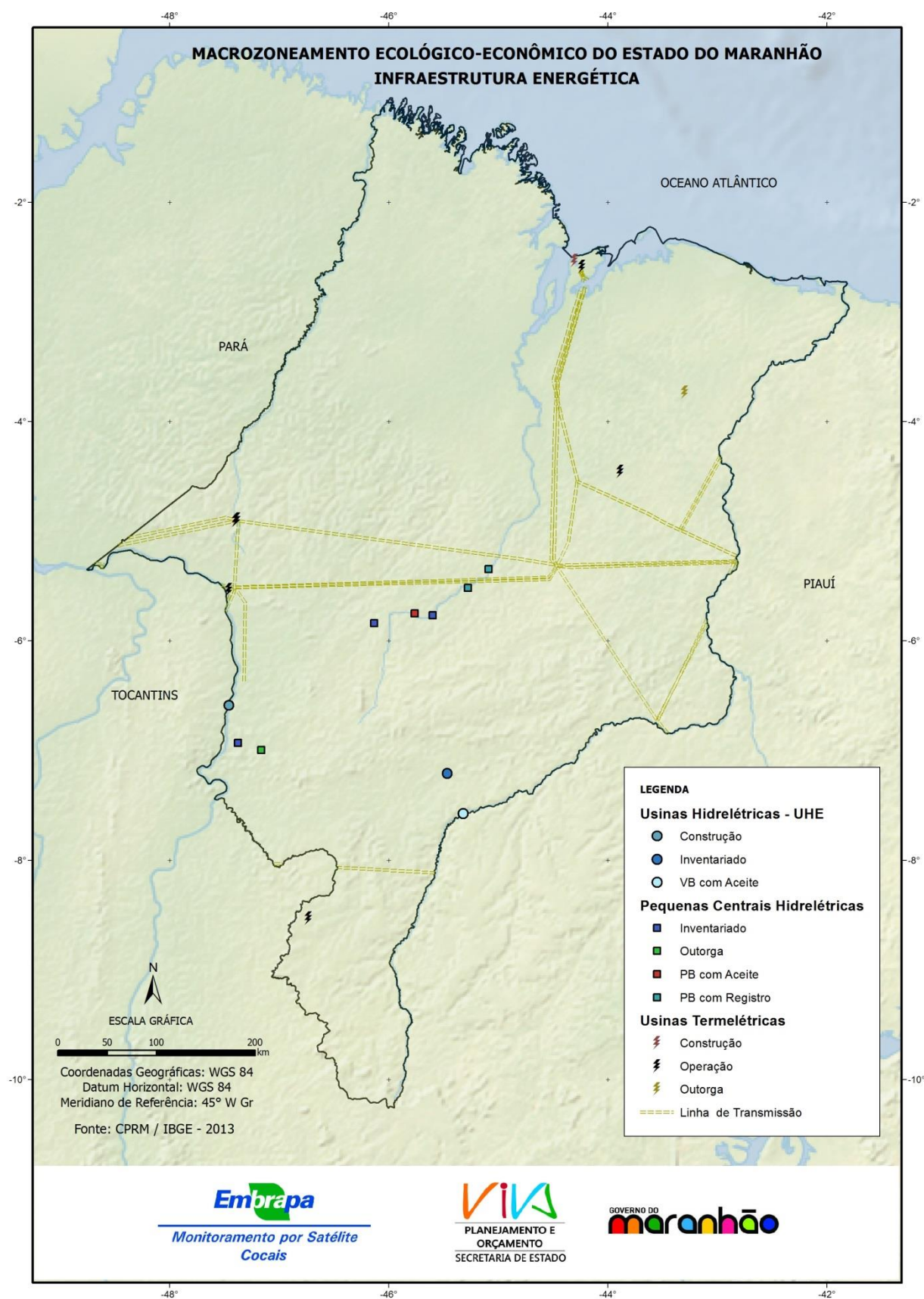


Figura 45. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Energética.



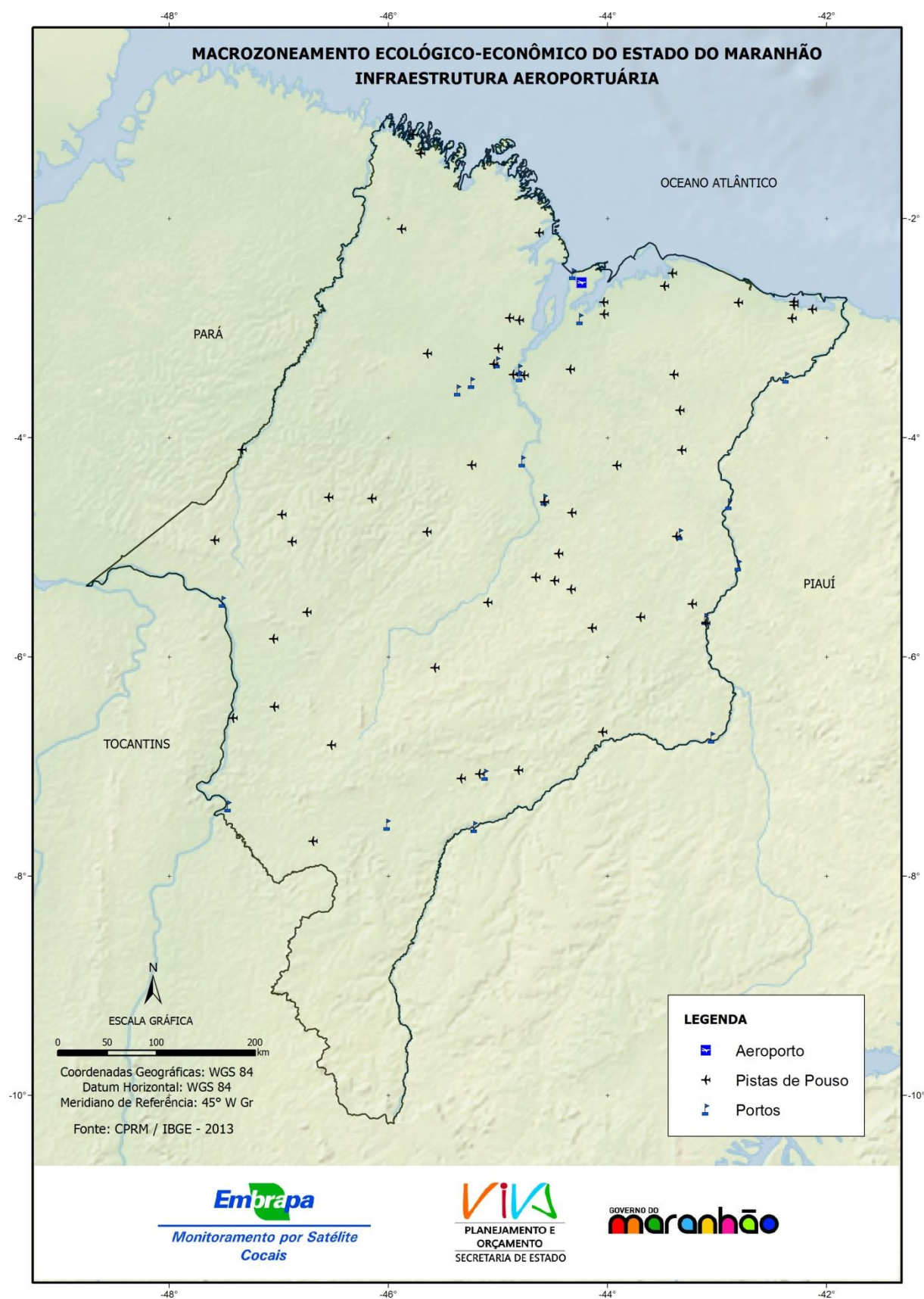


Figura 46. Plano de Informação do MacroZEE-MA Socioeconômico – Infraestrutura Aeroportuária.

### **3.3.1.3. Jurídico-institucional**

Os planos de informações jurídico-institucionais apoiam a caracterização do Estado do Maranhão em três dimensões (BRASIL, 2006): i) a análise das malhas administrativa e ambiental que dividem o poder no território; ii) os planos, programas e projetos que influenciam o uso atual e futuro do território; e iii) a discussão das formas jurídicas e institucionais de implementação do zoneamento.

Os PIs identificam aspectos formais da legislação, os programas federais, estaduais e municipais pertinentes, a organização burocrática da administração pública e a dinâmica das forças atuantes da sociedade civil, com vistas a estabelecer uma base para a concepção de propostas de normatização factíveis em relação à realidade nacional e, principalmente, às especificidades regionais (BRASIL, 2006). Para o MacroZEE-MA, foram levantadas informações da divisão municipal, regiões administrativas, articulação de cartas topográficas, aspectos ambientais como biomas e unidades de conservação, terras indígenas, quilombolas, assentamentos e zoneamentos com o resumo dos metadados na Tabela 6 e dados apresentados nas Figuras 47 a 55.

Estudos sobre a representação espacial dessas áreas institucionais e das principais jurisdições de organismos e regiões administrativas serão considerados durante a fase do diagnóstico. Entre esses organismos, poderão ser considerados os órgãos e entidades federais (ministérios e órgãos subordinados) e estaduais (diretos e indiretos) que compõem a estrutura político-administrativa. Também serão identificadas e consideradas as principais instituições voltadas para a execução, o gerenciamento e o monitoramento de projetos ambientais e de capacitação para a cidadania e sustentabilidade, com a indicação da área de abrangência de atuação de cada entidade, público-alvo, objetivos, principais trabalhos realizados, referências e expectativas das entidades a cerca do projeto.

Destaca-se ainda, que como referencial base para os procedimentos de mapeamento do MacroZEE-MA neste componente Jurídico-Institucional estão sendo utilizados diferentes níveis de informação oriundos de diversas instituições parceiras, ou que são referenciais na sua área de atuação. Nesse

sentido, salienta-se a incorporação e a consideração do Macro Zoneamento da Amazônia Legal realizado pelo MMA (2008) na escala 1:1.000.000, conforme figura 54. Já a figura 55 apresenta o mapa integrado dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos dos Estados da Amazônia Legal, elaborado entre 2004 e 2005 por meio de uma parceria entre o Ministério do Meio Ambiente, o Consórcio ZEE Brasil e os Estados da região. Esse Mapa buscou, a partir da padronização da nomenclatura das categorias de uso, apresentar o estado-da-arte do ZEE na Amazônia Legal, indicando o estágio de sua elaboração em cada Estado e os domínios de cada zona sobre o território regional. No caso do Maranhão, a iniciativa considerada para incorporação no mapa foi a base de dados em elaboração na época e não concluída.

Da mesma forma, o Macro Zoneamento do Cerrado e suas Unidades Territoriais, que está sendo concluído pelo MMA, também será considerado, assim que disponível pelo MMA. Os referidos trabalhos englobam as características únicas do Estado do Maranhão, o qual abrange em seu território tanto áreas de Cerrado quanto áreas pertencentes à Amazônia Legal, e representam, assim, um importante adendo ao MacroZEE-MA, os quais serão revisitados e refinados na medida da escala de abordagem e das demandas específicas do ordenamento territorial do Maranhão.



**Tabela 6. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Jurídico-institucional.**

<b>Plano de informação</b>	<b>Ano</b>	<b>Escala</b>	<b>Fonte</b>
Divisão municipal	2010	1:250.000	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Regiões Administrativas	2010	1:250.000	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Biomassas	2006	1:250.000	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Cartas topográficas	1978	1:1.000.000	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/DSG SA-23 : São Luiz / SA-24: Fortaleza / SB-23: Teresina / SB-22: Araguaia / SC-23: Rio São Francisco
Terras Indígenas e Unidades de Conservação	2010	1:1.000.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Comunidades Quilombolas	2013	1:1.000.000	Instituto de Colonização e Terras do Maranhão (Iterma)
Assentamentos	2013	1:1.000.000	Instituto de Colonização e Terras do Maranhão (Iterma)
MacroZEE – Amazônia (UT e UC's/TI's)	2008	1:250.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
MacroZEE – Amazônia (Estado da Arte)	2008	1:250.000	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Regiões Administrativas	2005	1:250.000	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

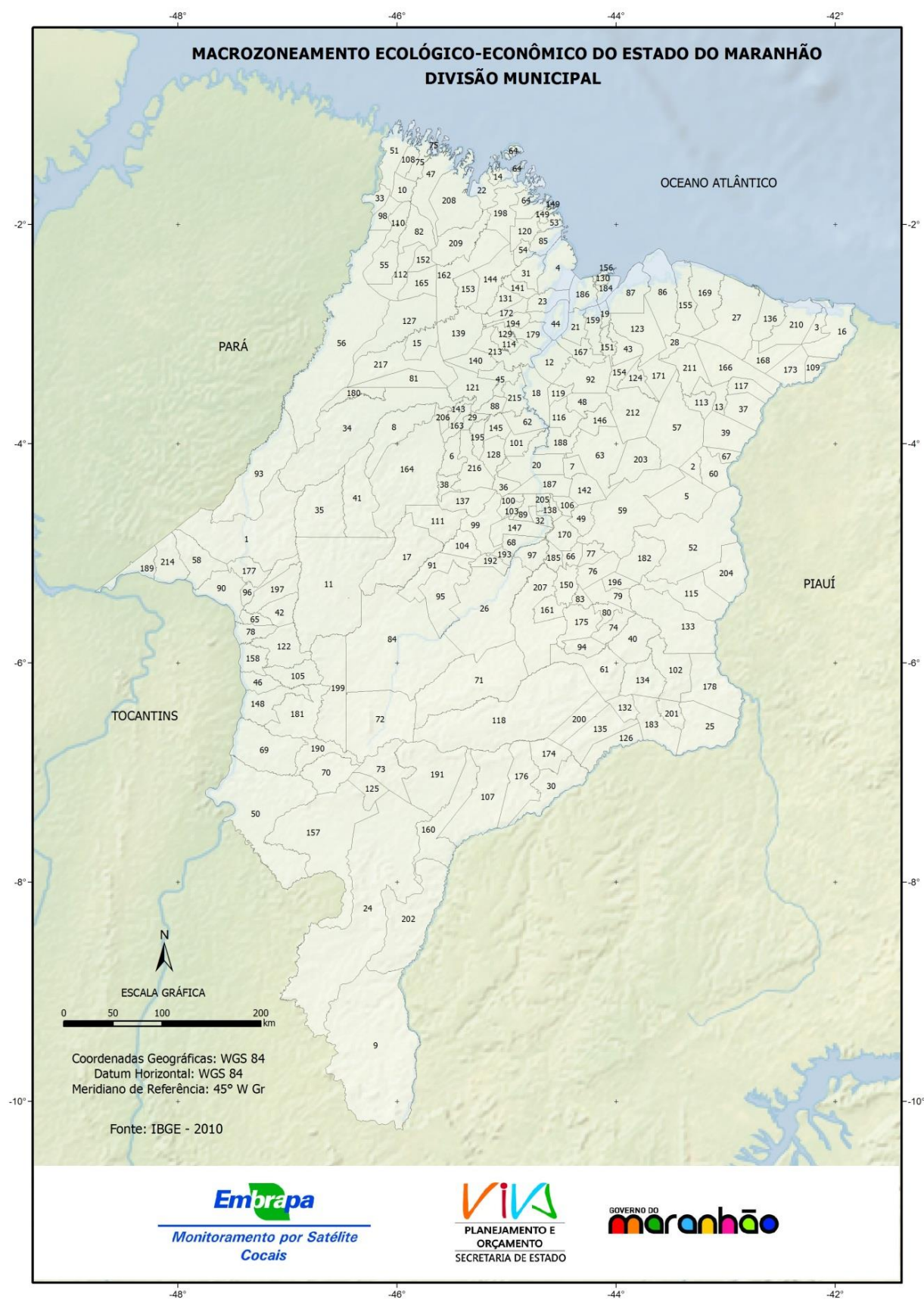


Figura 47. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Divisão municipal.

**Tabela 7. Lista dos municípios do Maranhão e código identificador.**

Número	Nome do município
1	AÇAILÂNDIA
2	AFONSO CUNHA
3	ÁGUA DOCE DO MARANHÃO
4	ALCÂNTARA
5	ALDEIAS ALTAS
6	ALTAMIRA DO MARANHÃO
7	ALTO ALEGRE DO MARANHÃO
8	ALTO ALEGRE DO PINDARÉ
9	ALTO PARNAÍBA
10	AMAPÁ DO MARANHÃO
11	AMARANTE DO MARANHÃO
12	ANAJATUBA
13	ANAPURUS
14	APICUM-AÇU
15	ARAGUANÃ
16	ARAIOSES
17	ARAME
18	ARARI
19	AXIXÁ
20	BACABAL
21	BACABEIRA
22	BACURI
23	BACURITUBA
24	BALSAS
25	BARÃO DE GRAJAÚ
26	BARRA DO CORDA
27	BARREIRINHAS
28	BELÁGUA
29	BELA VISTA DO MARANHÃO
30	BENEDITO LEITE
31	BEQUIMÃO
32	BERNARDO DO MEARIM
33	BOA VISTA DO GURUPI
34	BOM JARDIM
35	BOM JESUS DAS SELVAS
36	BOM LUGAR
37	BREJO
38	BREJO DE AREIA
39	BURITI
40	BURITI BRAVO
41	BURITICUPU
42	BURITIRANA
43	CACHOEIRA GRANDE
44	CAJAPIÓ
45	CAJARI
46	CAMPESTRE DO MARANHÃO
47	CÂNDIDO MENDES
48	CANTANHEDE
49	CAPINZAL DO NORTE
50	CAROLINA
51	CARUTAPERA

Número	Nome do município
52	CAXIAS
53	CEDRAL
54	CENTRAL DO MARANHÃO
55	CENTRO DO GUILHERME
56	CENTRO NOVO DO MARANHÃO
57	CHAPADINHA
58	CIDELÂNDIA
59	CODÓ
60	COELHO NETO
61	COLINAS
62	CONCEIÇÃO DO LAGO-AÇU
63	COROATÁ
64	CURURUPU
65	DAVINÓPOLIS
66	DOM PEDRO
67	DUQUE BACELAR
68	ESPERANTINÓPOLIS
69	ESTREITO
70	FEIRA NOVA DO MARANHÃO
71	FERNANDO FALCÃO
72	FORMOSA DA SERRA NEGRA
73	FORTALEZA DOS NOGUEIRAS
74	FORTUNA
75	GODOFREDO VIANA
76	GONÇALVES DIAS
77	GOVERNADOR ARCHER
78	GOVERNADOR EDISON LOBÃO
79	GOVERNADOR EUGÊNIO BARROS
80	GOVERNADOR LUIZ ROCHA
81	GOVERNADOR NEWTON BELLO
82	GOVERNADOR NUNES FREIRE
83	GRAÇA ARANHA
84	GRAJAÚ
85	GUIMARÃES
86	HUMBERTO DE CAMPOS
87	ICATU
88	IGARAPÉ DO MEIO
89	IGARAPÉ GRANDE
90	IMPERATRIZ
91	ITAIPAVA DO GRAJAÚ
92	ITAPECURU MIRIM
93	ITINGA DO MARANHÃO
94	JATOBÁ
95	JENIPAPO DOS VIEIRAS
96	JOÃO LISBOA
97	JOSELÂNDIA
98	JUNCO DO MARANHÃO
99	LAGO DA PEDRA
100	LAGO DO JUNCO
101	LAGO VERDE
102	LAGOA DO MATO

Número	Nome do município
103	LAGO DOS RODRIGUES
104	LAGOA GRANDE DO MARANHÃO
105	LAJEADO NOVO
106	LIMA CAMPOS
107	LORETO
108	LUÍS DOMINGUES
109	MAGALHÃES DE ALMEIDA
110	MARACAÇUMÉ
111	MARAJÁ DO SENA
112	MARANHÃOZINHO
113	MATA ROMA
114	MATINHA
115	MATÕES
116	MATÕES DO NORTE
117	MILAGRES DO MARANHÃO
118	MIRADOR
119	MIRANDA DO NORTE
120	MIRINZAL
121	MONÇÃO
122	MONTES ALTOS
123	MORROS
124	NINA RODRIGUES
125	NOVA COLINAS
126	NOVA IORQUE
127	NOVA OLINDA DO MARANHÃO
128	OLHO D'ÁGUA DAS CUNHÃS
129	OLINDA NOVA DO MARANHÃO
130	PAÇO DO LUMIAR
131	PALMEIRÂNDIA
132	PARAIBANO
133	PARNARAMA
134	PASSAGEM FRANCA
135	PASTOS BONOS
136	PAULINO NEVES
137	PAULO RAMOS
138	PEDREIRAS
139	PEDRO DO ROSÁRIO
140	PENALVA
141	PERI-MIRIM
142	PERITORÓ
143	PINDARÉ-MIRIM
144	PINHEIRO
145	PIO XII
146	PIRAPEMAS
147	POÇÃO DE PEDRAS
148	PORTO FRANCO
149	PORTO RICO DO MARANHÃO
150	PRESIDENTE DUTRA
151	PRESIDENTE JUSCELINO
152	PRESIDENTE MÉDICI
153	PRESIDENTE SARNEY

Número	Nome do município
154	PRESIDENTE VARGAS
155	PRIMEIRA CRUZ
156	RAPOSA
157	RIACHÃO
158	RIBAMAR FIQUENE
159	ROSÁRIO
160	SAMBAÍBA
161	SANTA FILOMENA DO MARANHÃO
162	SANTA HELENA
163	SANTA INÊS
164	SANTA LUZIA
165	SANTA LUZIA DO PARUÁ
166	SANTA QUITÉRIA DO MARANHÃO
167	SANTA RITA
168	SANTANA DO MARANHÃO
169	SANTO AMARO DO MARANHÃO
170	SANTO ANTÔNIO DOS LOPES
171	SÃO BENEDITO DO RIO PRETO
172	SÃO BENTO
173	SÃO BERNARDO
174	SÃO DOMINGOS DO AZEITÃO
175	SÃO DOMINGOS DO MARANHÃO
176	SÃO FÉLIX DE BALSAS
177	SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
178	SÃO FRANCISCO DO MARANHÃO
179	SÃO JOÃO BATISTA
180	SÃO JOÃO DO CARÚ
181	SÃO JOÃO DO PARAÍSO
182	SÃO JOÃO DO SOTER
183	SÃO JOÃO DOS PATOS
184	SÃO JOSÉ DE RIBAMAR
185	SÃO JOSÉ DOS BASÍLIOS
186	SÃO LUÍS
187	SÃO LUÍS GONZAGA DO MARANHÃO
188	SÃO MATEUS DO MARANHÃO
189	SÃO PEDRO DA ÁGUA BRANCA
190	SÃO PEDRO DOS CRENTES
191	SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS
192	SÃO RAIMUNDO DO DOCA BEZERRA
193	SÃO ROBERTO
194	SÃO VICENTE FERRER
195	SATUBINHA
196	SENADOR ALEXANDRE COSTA
197	SENADOR LA ROCQUE
198	SERRANO DO MARANHÃO
199	SÍTIO NOVO
200	SUCUPIRA DO NORTE
201	SUCUPIRA DO RIACHÃO
202	TASSO FRAGOSO
203	TIMBIRAS
204	TIMON

Número	Nome do município
205	TRIZIDELA DO VALE
206	TUFILÂNDIA
207	TUNTUM
208	TURIAÇU
209	TURILÂNDIA
210	TUTÓIA
211	URBANO SANTOS
212	VARGEM GRANDE
213	VIANA
214	VILA NOVA DOS MARTÍRIOS
215	VITÓRIA DO MEARIM
216	VITORINO FREIRE
217	ZÉ DOCA





Figura 48. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Regiões Administrativas.



Figura 49. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Articulação das cartas topográficas Maranhão (1:1.000.000).



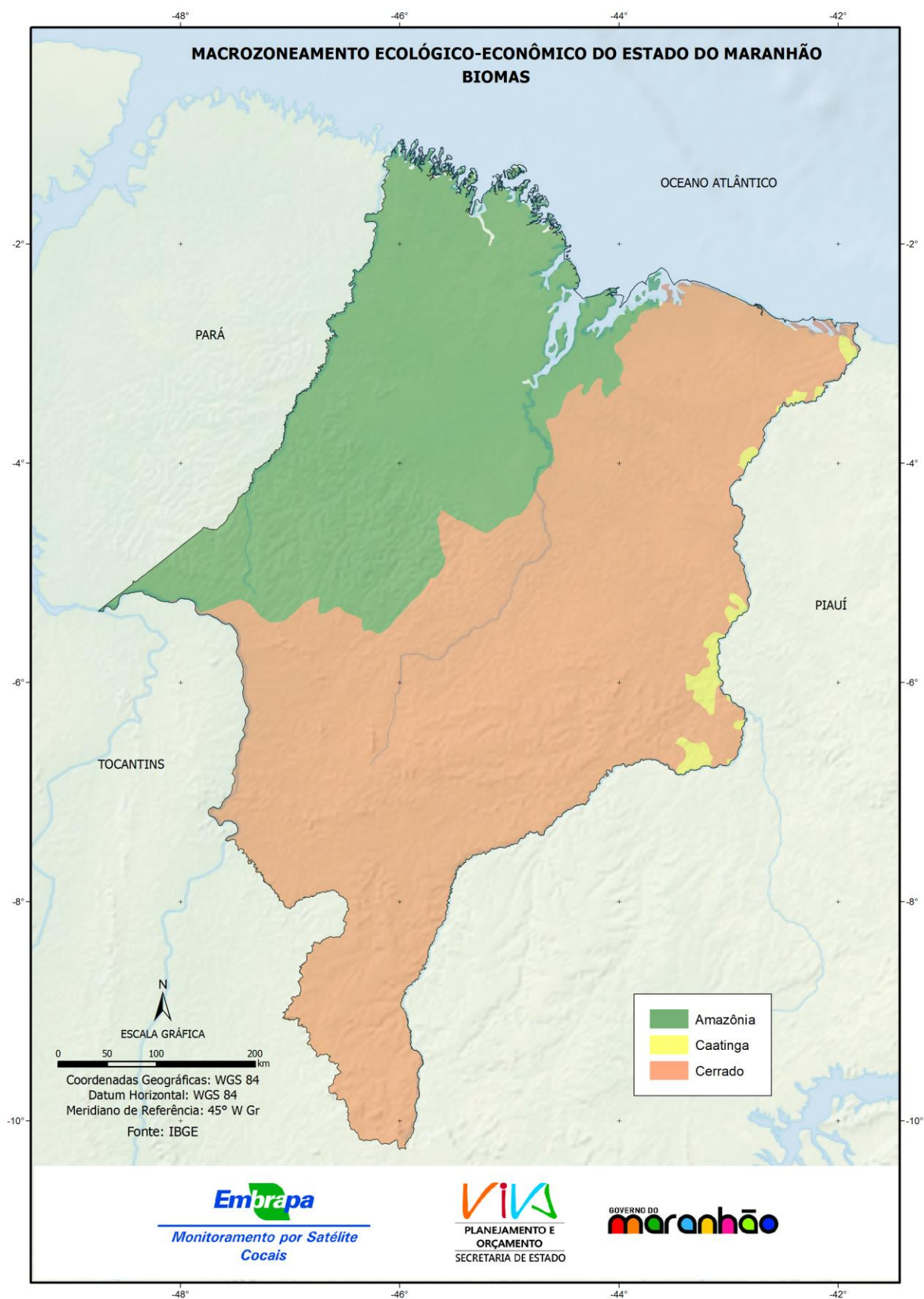


Figura 50. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Biomas.

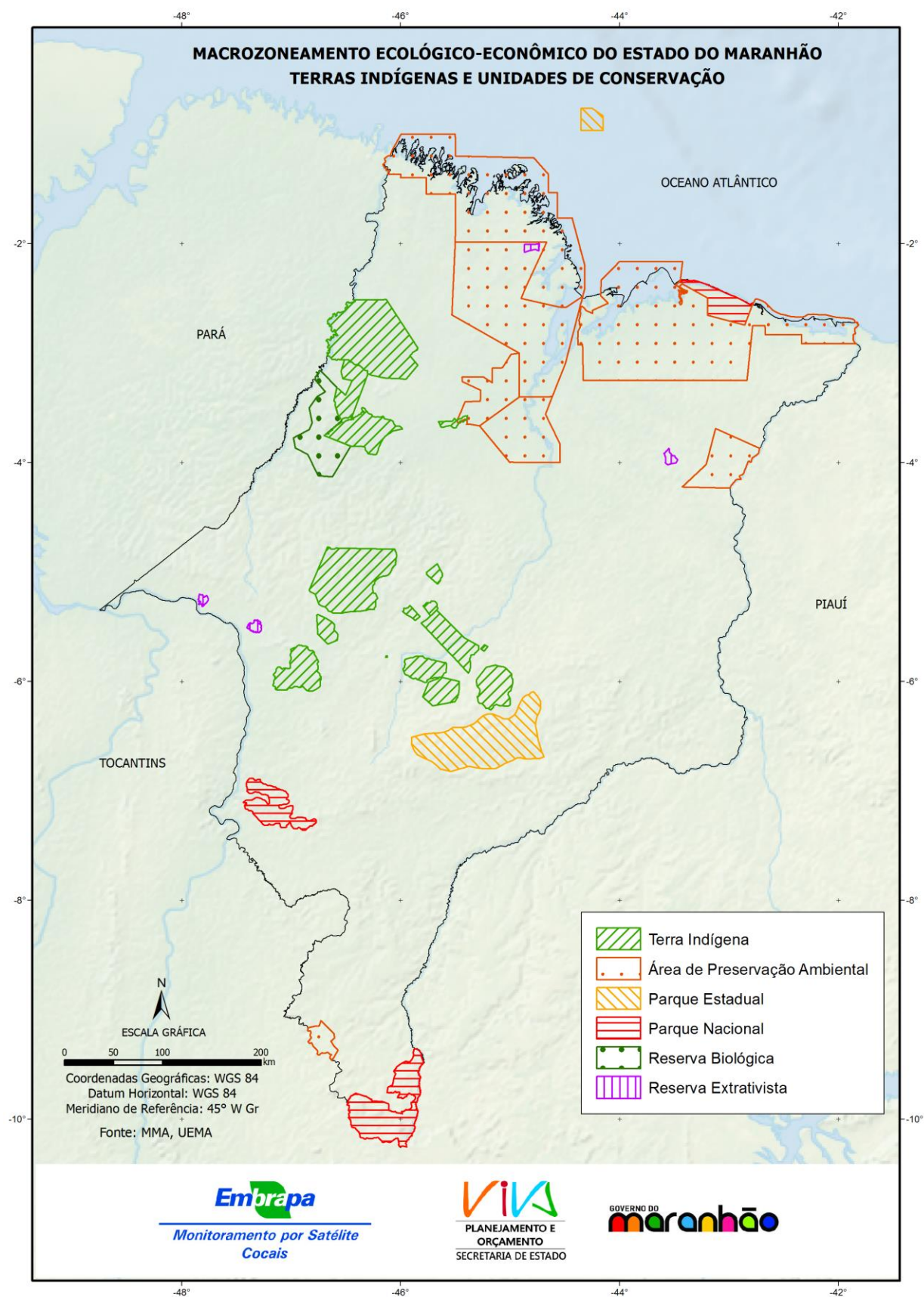


Figura 51. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Terras indígenas e unidades de conservação.



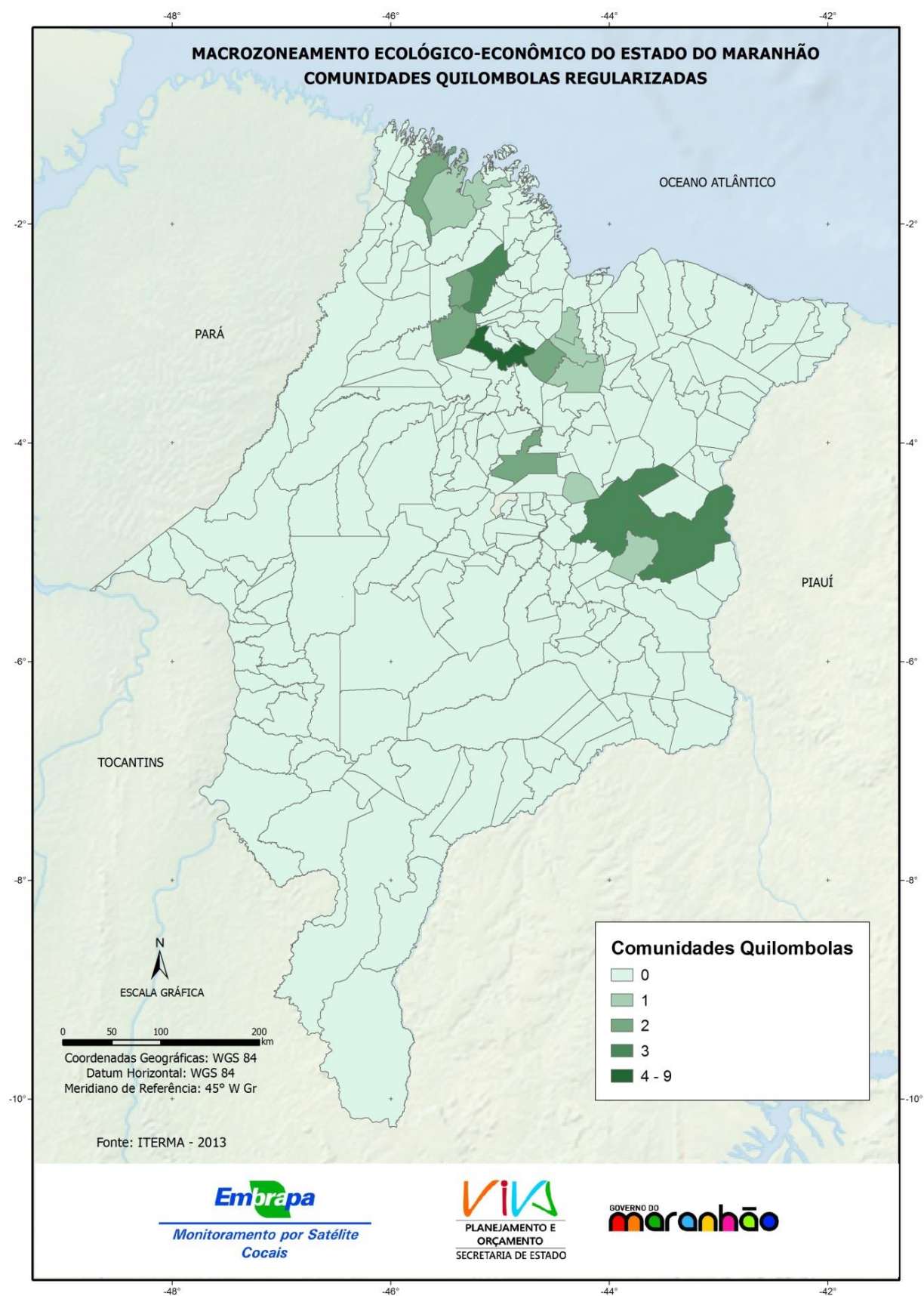
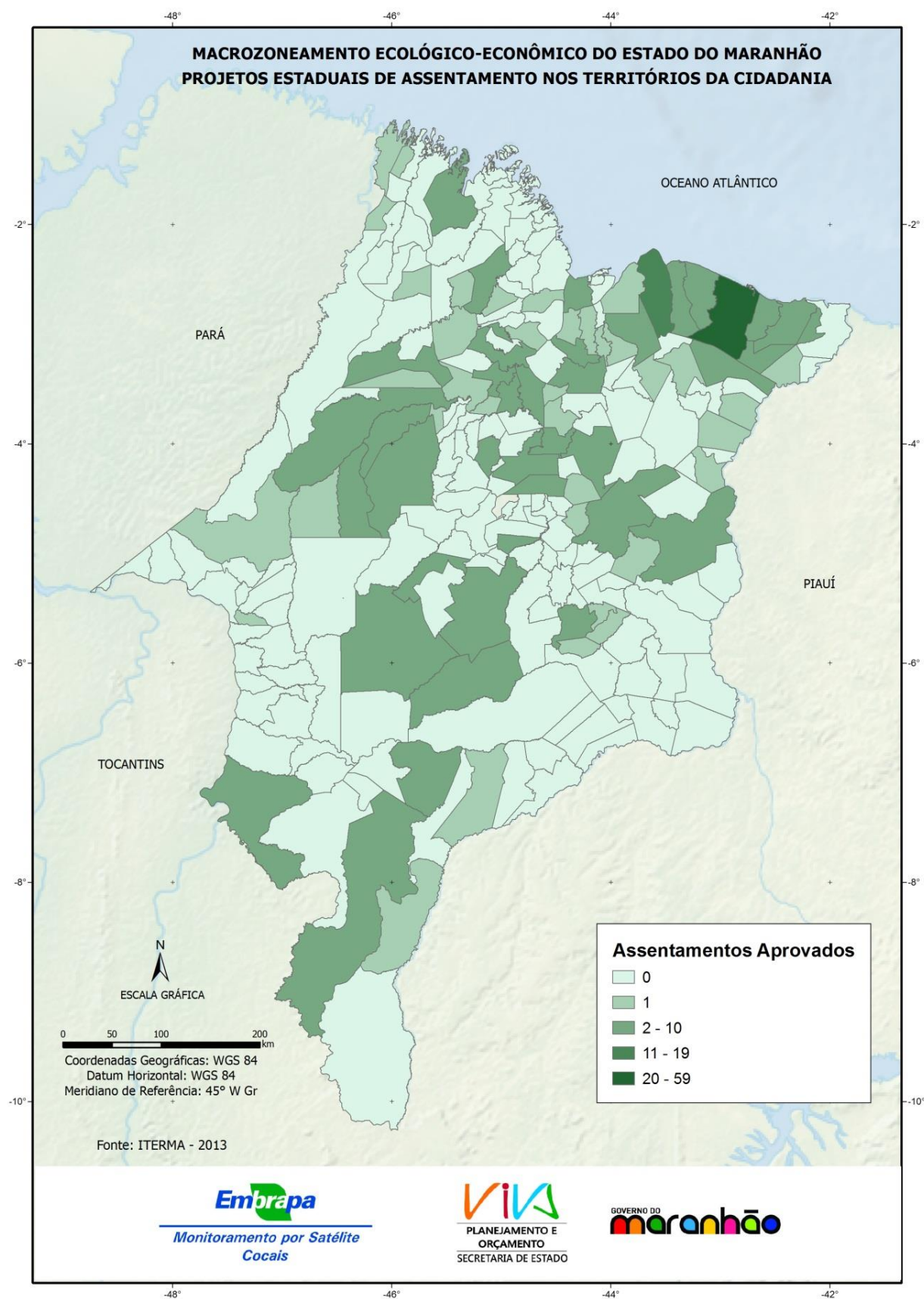


Figura 52. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Comunidades quilombolas regularizadas.



**Figura 53. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – Projetos estaduais de assentamentos nos territórios da cidadania.**



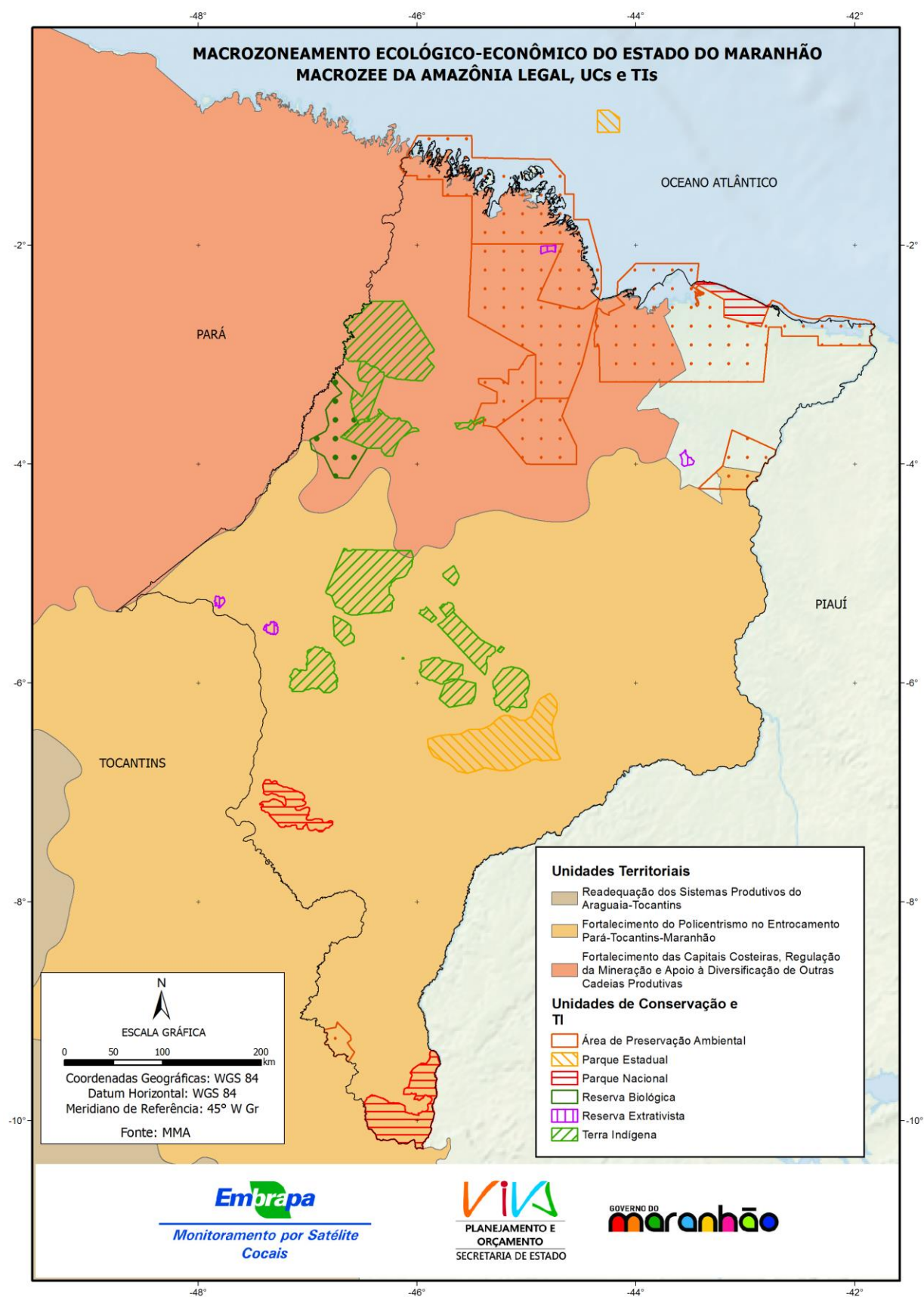


Figura 54. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – MacroZEE – Amazônia Legal (Unidades Territoriais, Unidades de Conservação e Terras Indígenas).

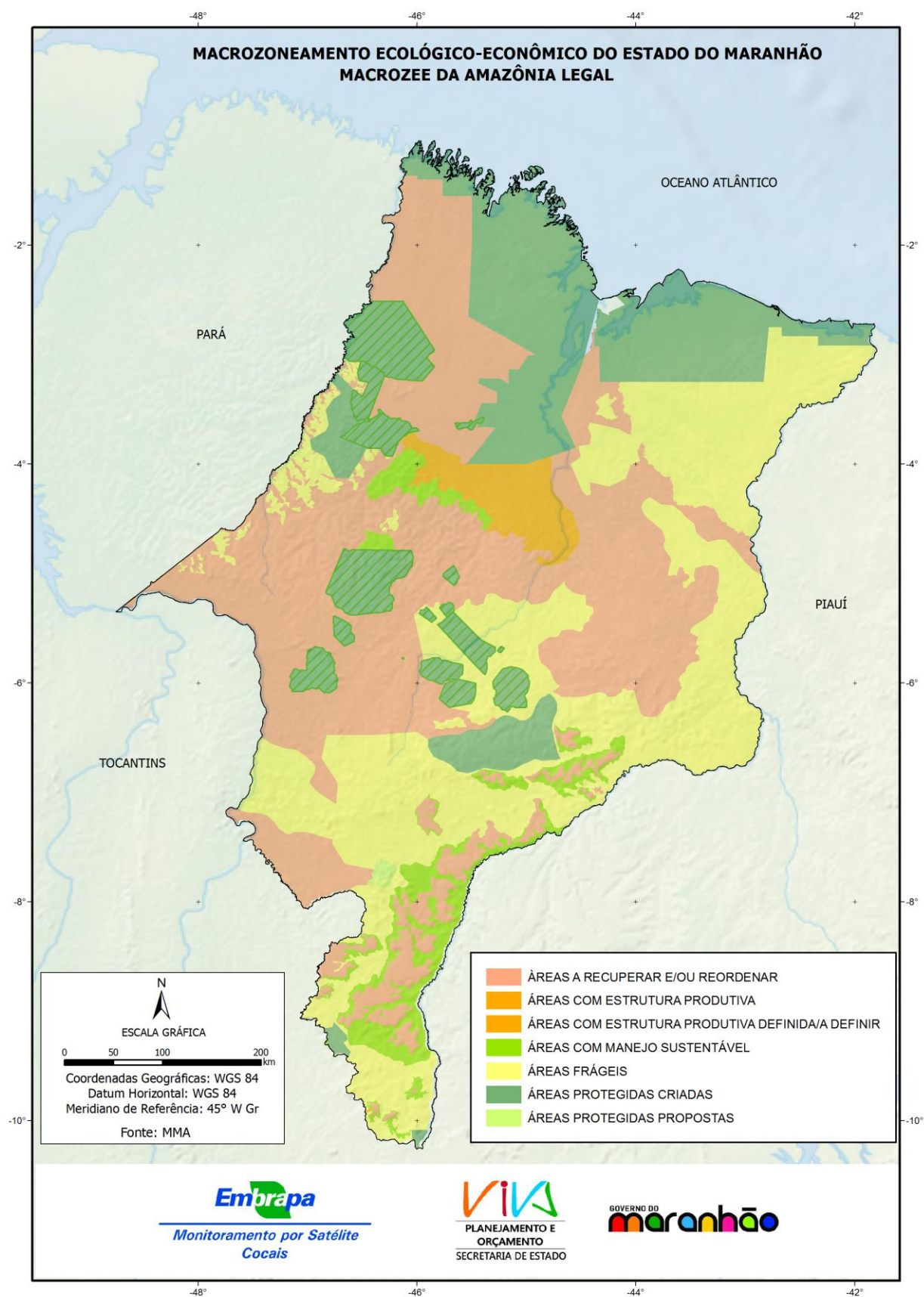


Figura 55. Plano de Informação do MacroZEE-MA Jurídico-institucional – ZEE – Amazônia Legal.



#### **3.3.1.4. Imagens de sensoriamento remoto**

Os planos de informações vinculados às imagens de sensoriamento remoto irão apoiar a atualização do plano de informação de uso e cobertura da terra. Foram obtidas e processadas as imagens mais atuais, livre de nuvens, do sensor remoto TM (Thematic Mapper), a bordo do satélite Landsat 5. Devido à elevada cobertura de nuvens do Estado e a problemas operacionais do satélite no fim de 2011, optou-se por incluir no banco de dados apenas as imagens com a menor cobertura de nuvens possível. Para o MacroZEE-MA foram levantadas 22 cenas entre 2006 e 2011, incluídas no banco de dados juntamente com a geração do mosaico do Estado do Maranhão. O resumo dos metadados é mostrado na Tabela 8, e as imagens são apresentadas nas Figuras 56 a 80.

As imagens TM possuem cobertura de 185 x 185 km, sendo que cada cena possui sete bandas espectrais cobrindo as regiões do espectro eletromagnético do visível (VIS) e infravermelho de ondas curtas (IVOC) (400 a 2.500 nm) através das bandas de 1 a 5 (VIS) e 7 (IVOC), com resolução espacial de 30 m, e a banda 6 cobrindo a região do infravermelho termal (IVT), com resolução espacial de 120 m. Suas respectivas resoluções espectrais estão descritas abaixo:

- (1) Azul – 0,45 a 0,52  $\mu\text{m}$ ;
- (2) Verde – 0,52 a 0,60  $\mu\text{m}$ ;
- (3) Vermelho – 0,63 a 0,69  $\mu\text{m}$ ;
- (4) Infravermelho Próximo – 0,76 a 0,90  $\mu\text{m}$ ;
- (5) Infravermelho Médio – 1,55 a 1,75  $\mu\text{m}$ ;
- (6) Infravermelho Termal – 10,40 a 12,50  $\mu\text{m}$ ;
- (7) Infravermelho Médio – 2,08 a 2,35  $\mu\text{m}$ .

O sensor TM possui resolução temporal de 16 dias (revisita no mesmo ponto). Tais características supracitadas tornam esse sensor o instrumento ideal para mapeamento sinótico e espacial de grandes áreas, totalmente apto ao suporte do mapeamento de uso e cobertura da terra na escala requerida pelo projeto, bem como de diversas outras aplicações relacionados ao mapeamento remoto do estado do Maranhão.

**Tabela 8. Resumo dos metadados dos planos de informações do banco de dados geoespacial – Imagens de sensoriamento remoto.**

<b>Plano de informação</b>	<b>Ano</b>	<b>Escala</b>	<b>Fonte</b>
Articulação Landsat	2013	Compatível com 1:250.000	USGS Earth Explorer e Embrapa Monitoramento por Satélite (Embrapa/CNPM)
Mosaico do Estado do Maranhão – Imagens Landsat	2006/ 2010	Compatível com 1:250.000	USGS Earth Explorer e Embrapa Monitoramento por Satélite (Embrapa/CNPM)
Cenas de Imagens Landsat	2006/ 2010	Compatível com 1:250.000	USGS Earth Explorer e Embrapa Monitoramento por Satélite (Embrapa/CNPM)

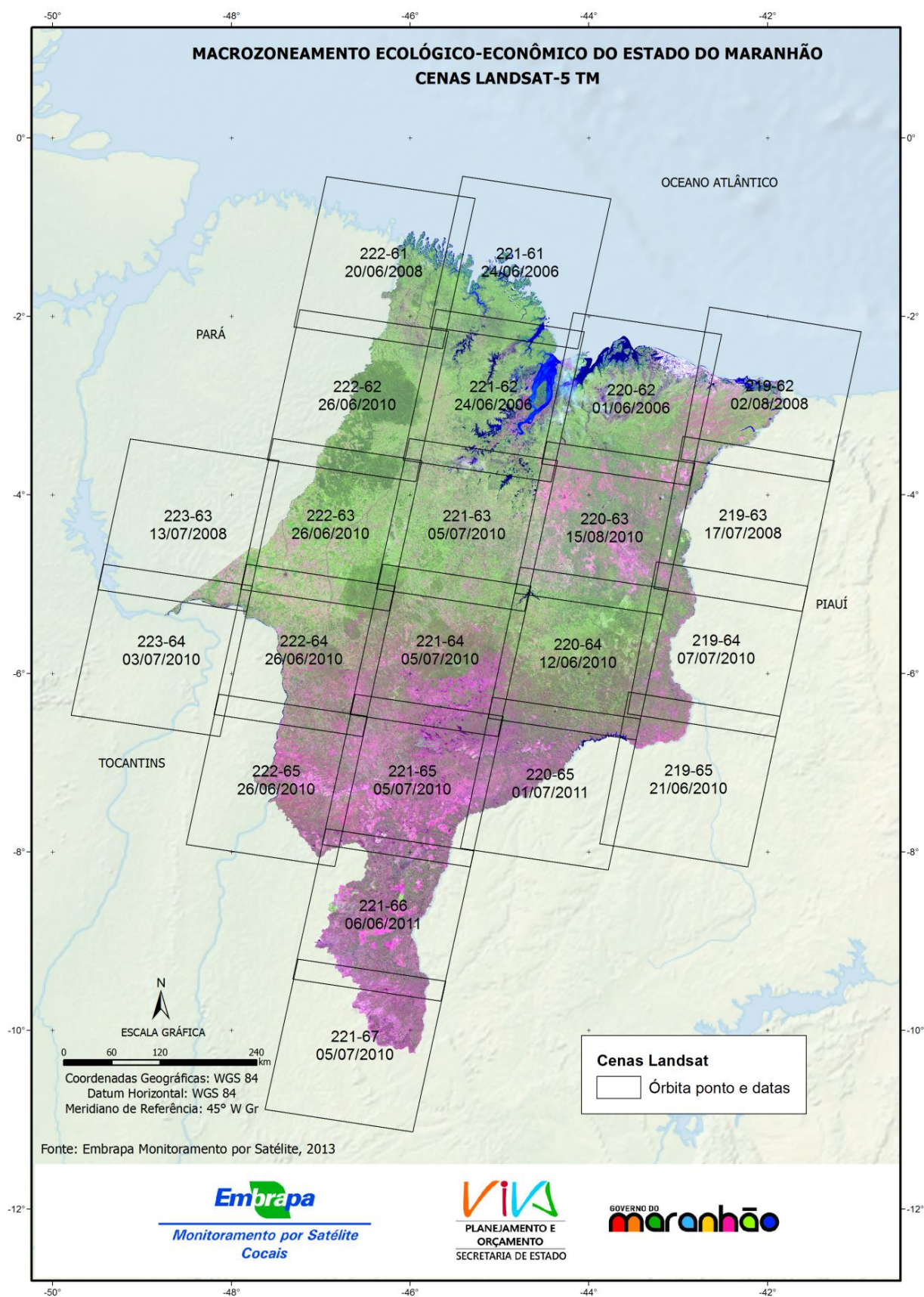


Figura 56. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto.



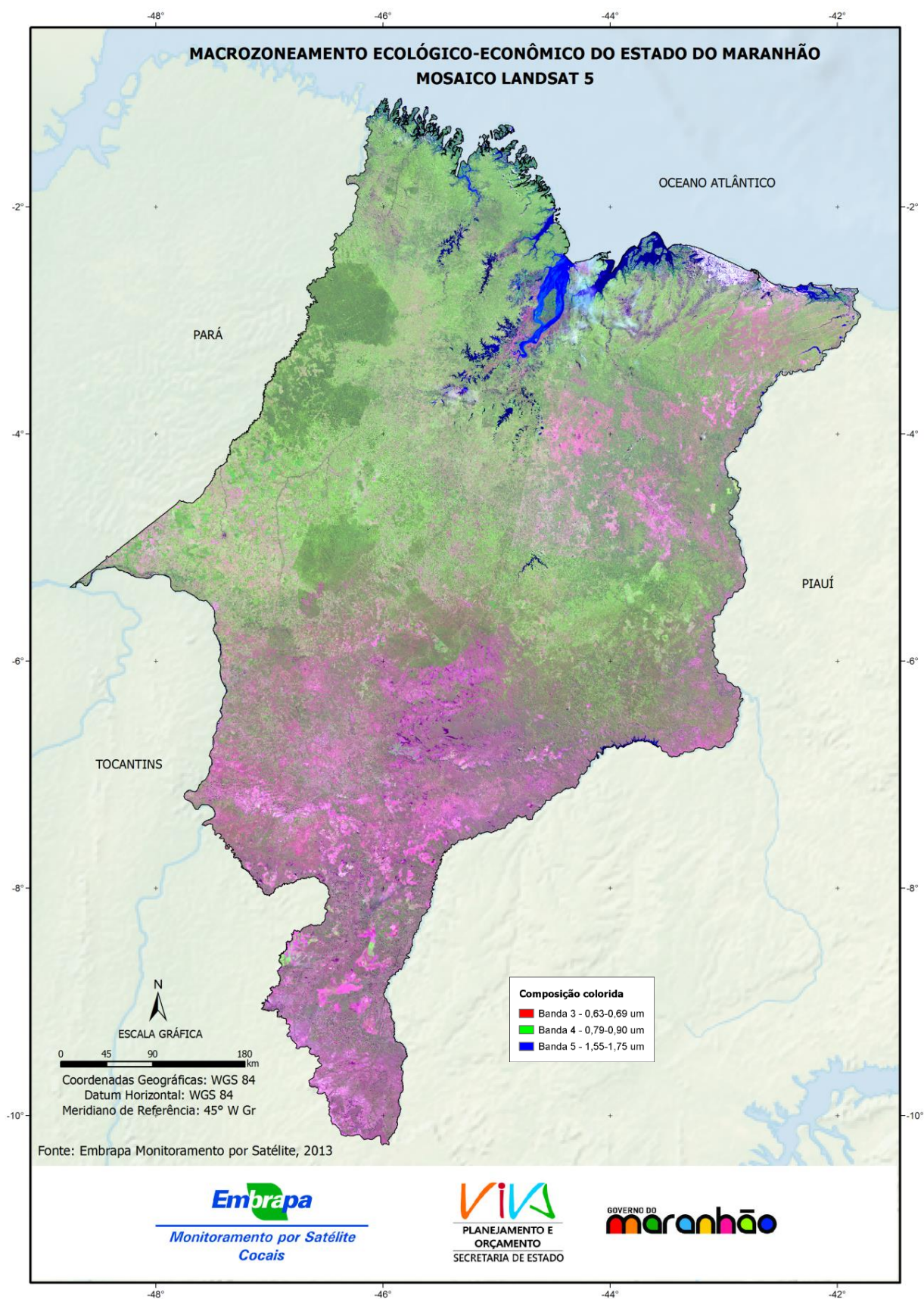


Figura 57. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto.



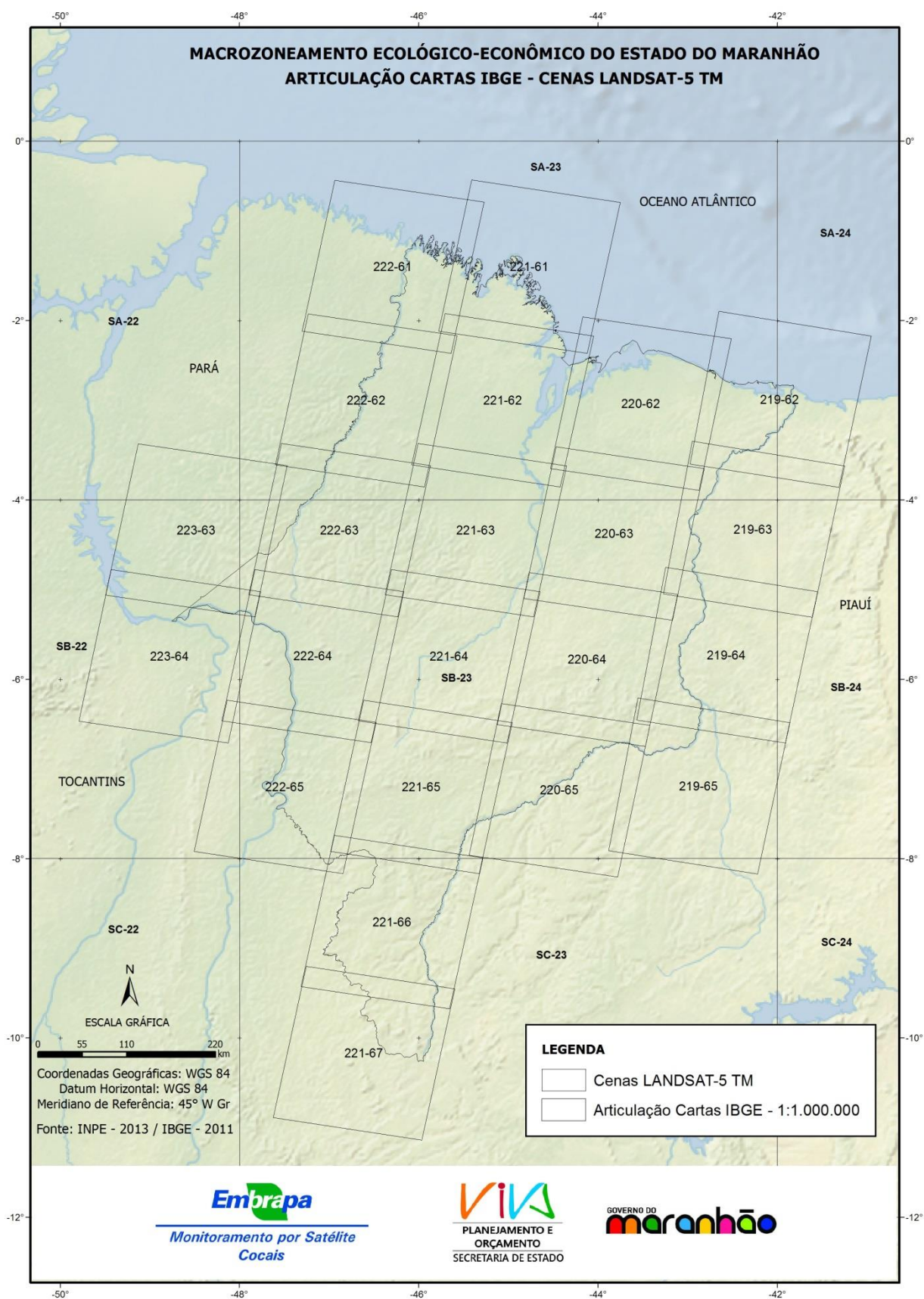


Figura 58. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Articulação Cartas 1:1.000.000 (IBGE).

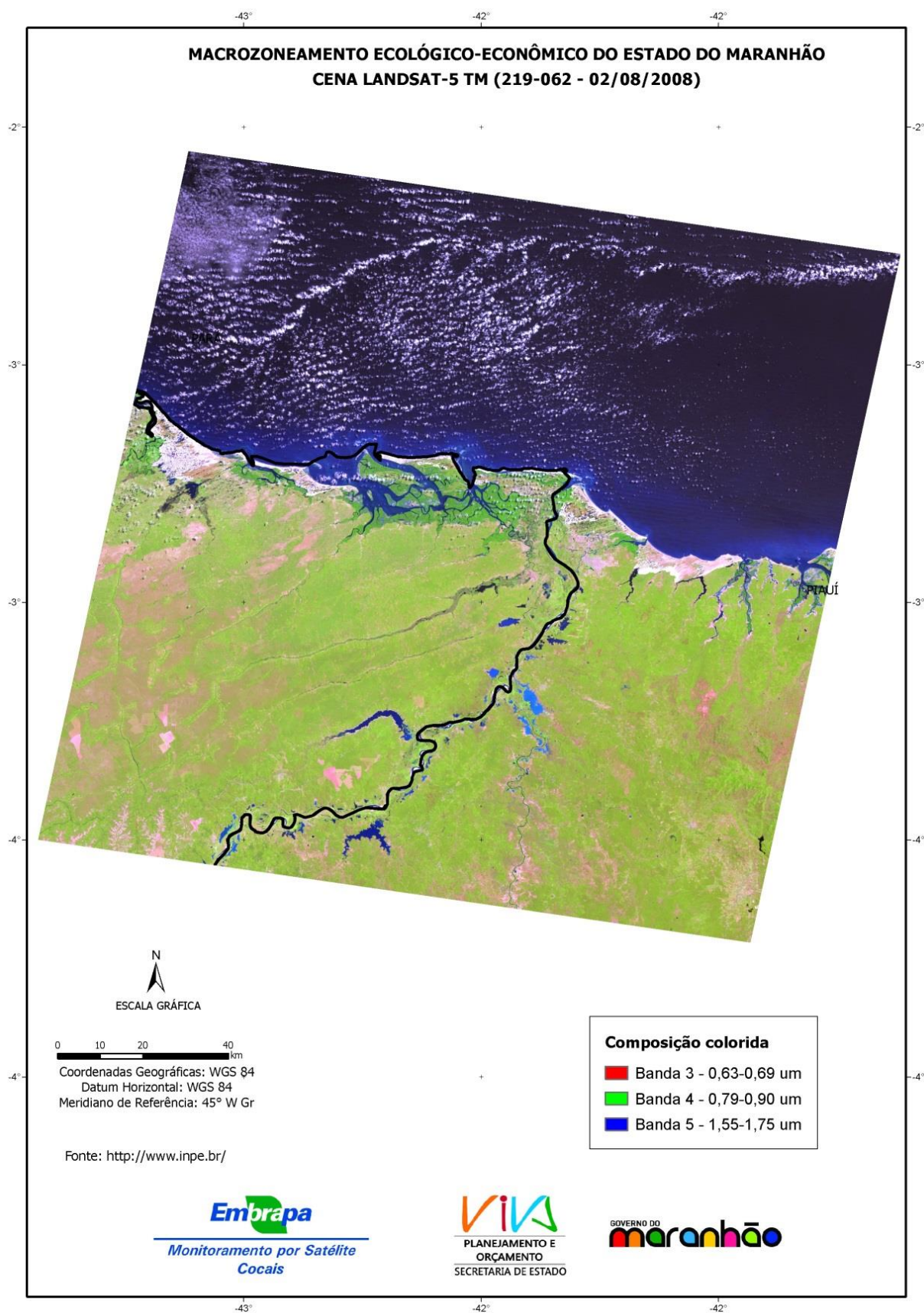


Figura 59. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-062.



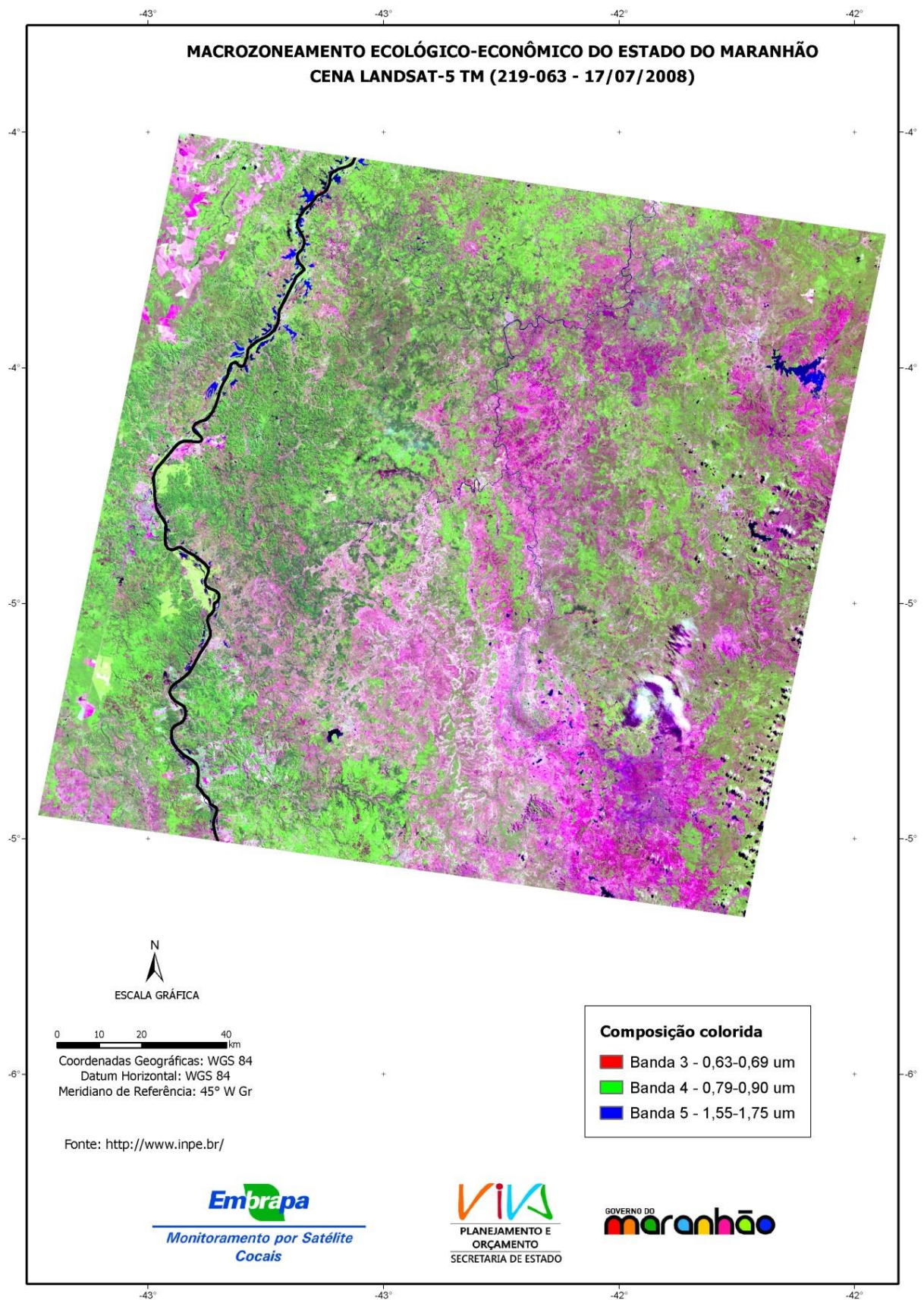


Figura 60. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-063.



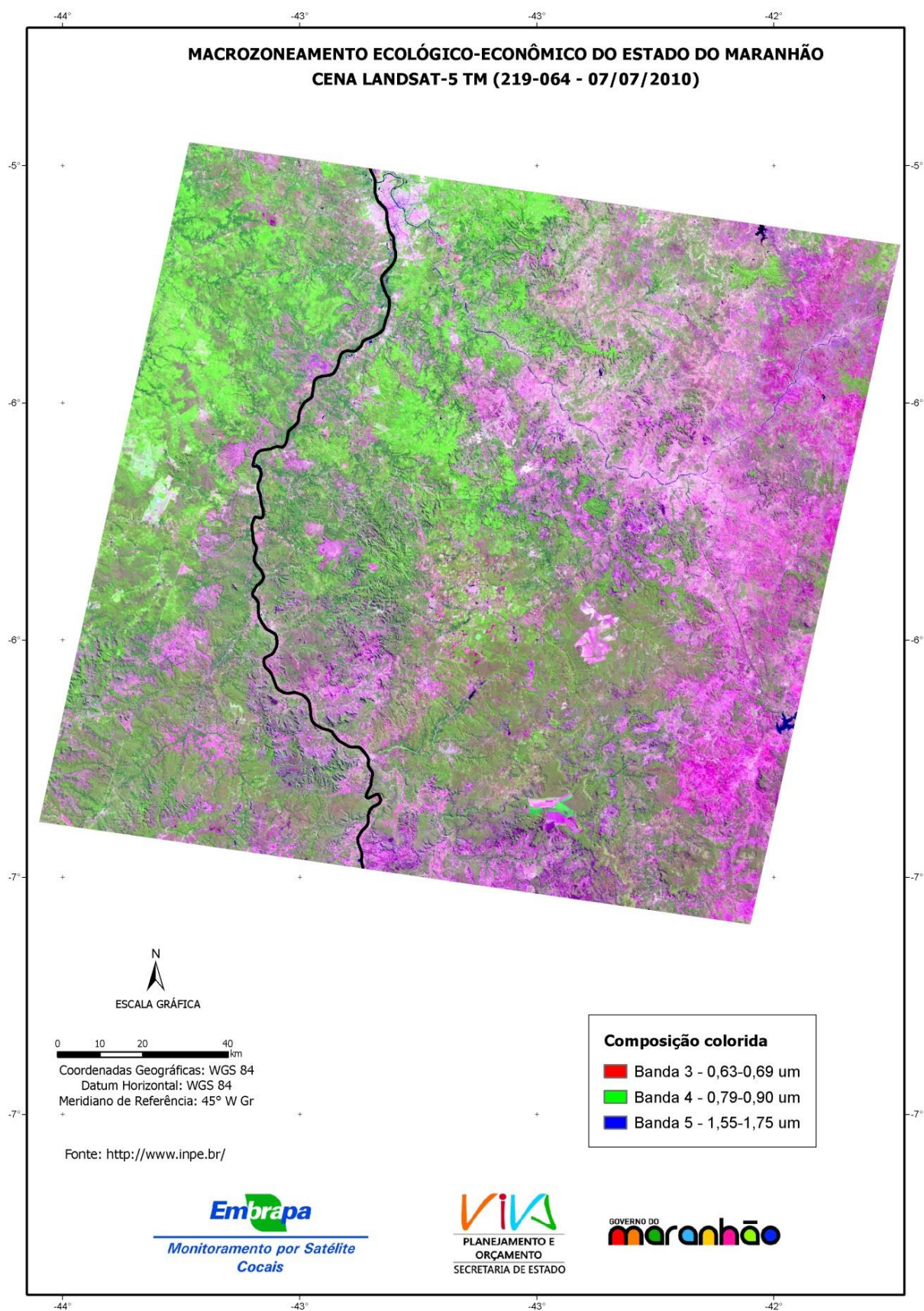
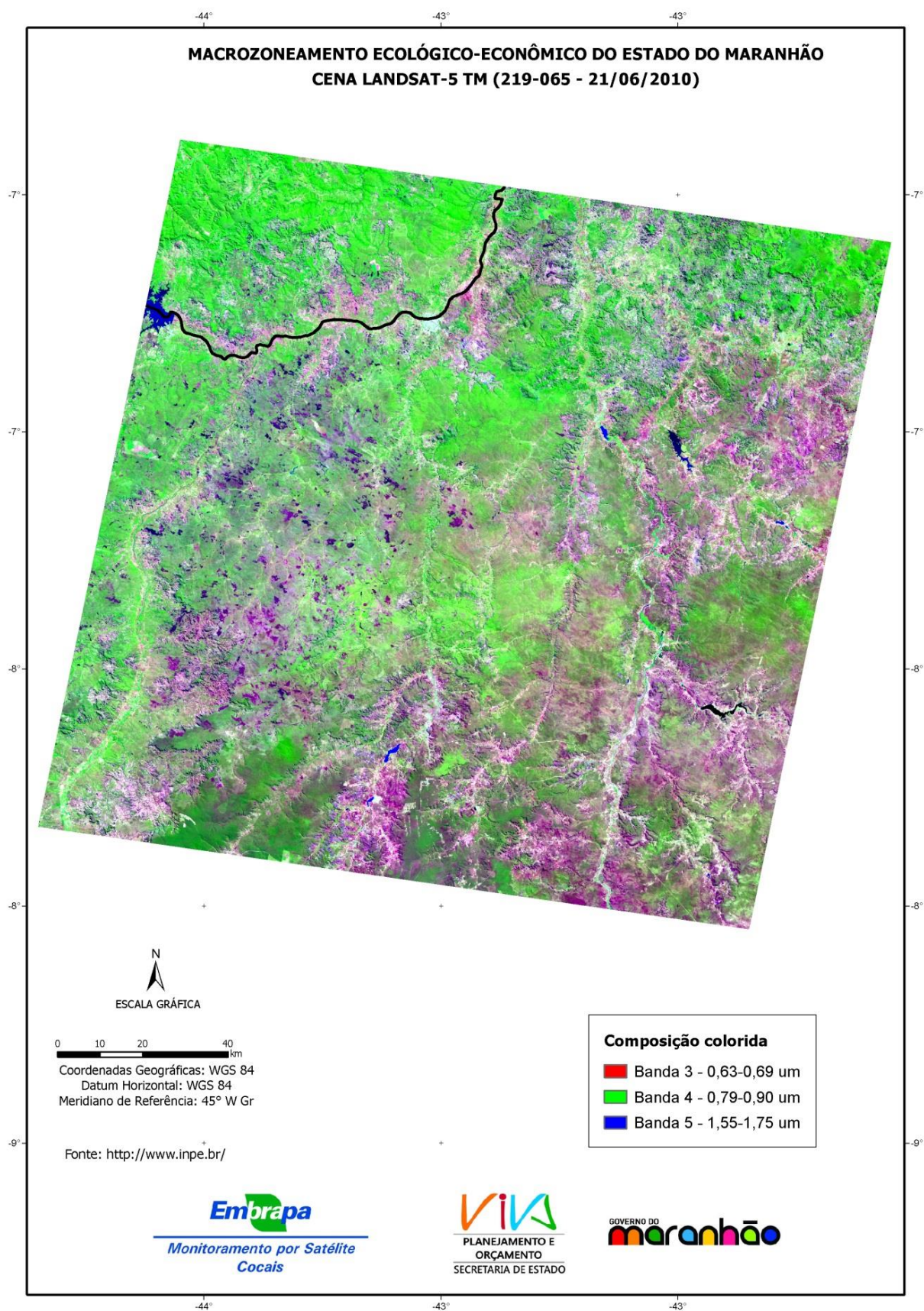


Figura 61. Plano de Informação do MacroZEE-MA Imagens de Sensoriamento Remoto – Imagem Landsat, cena 219-064.





**Figura 62. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 219-065.**

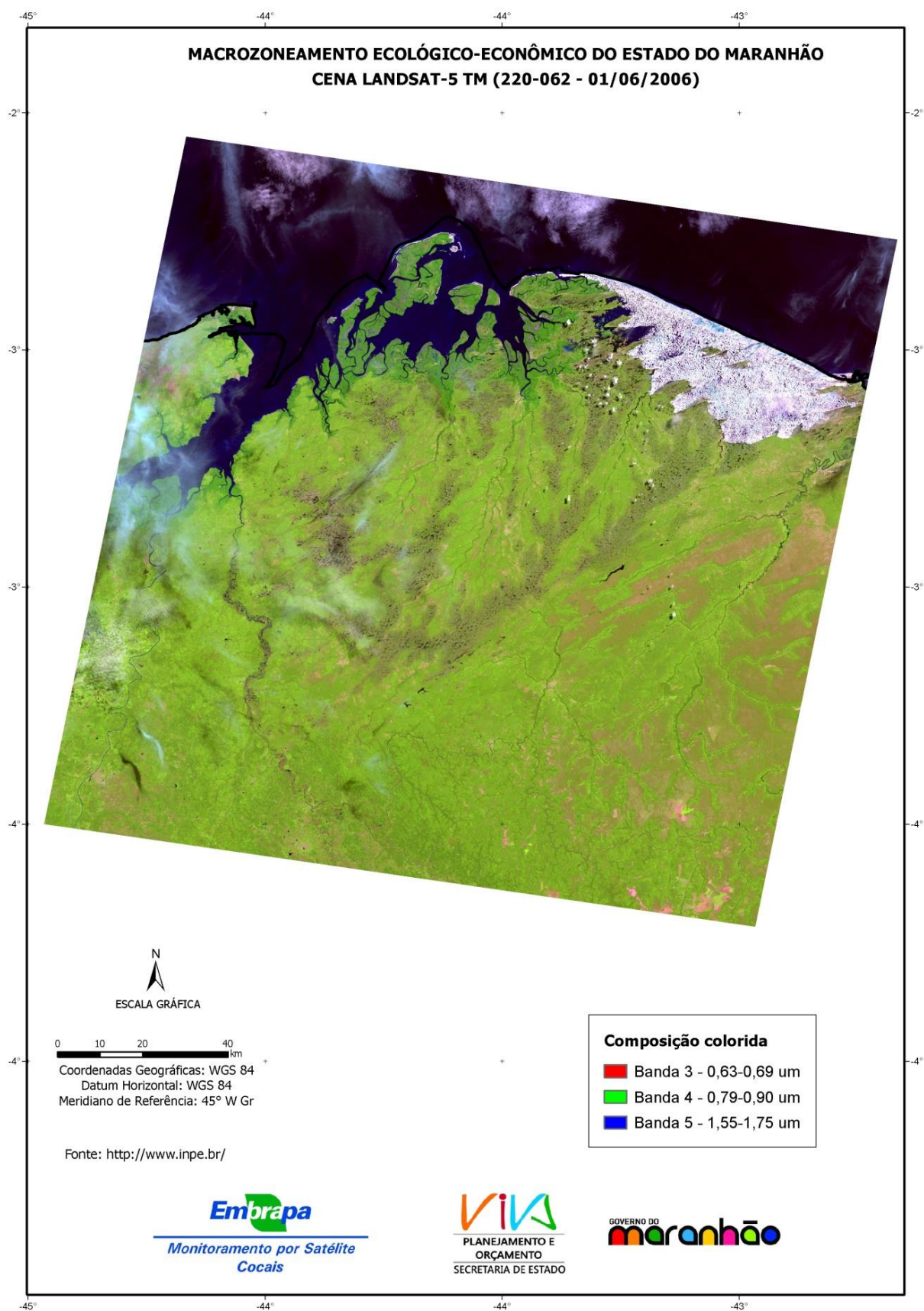


Figura 63. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-062.



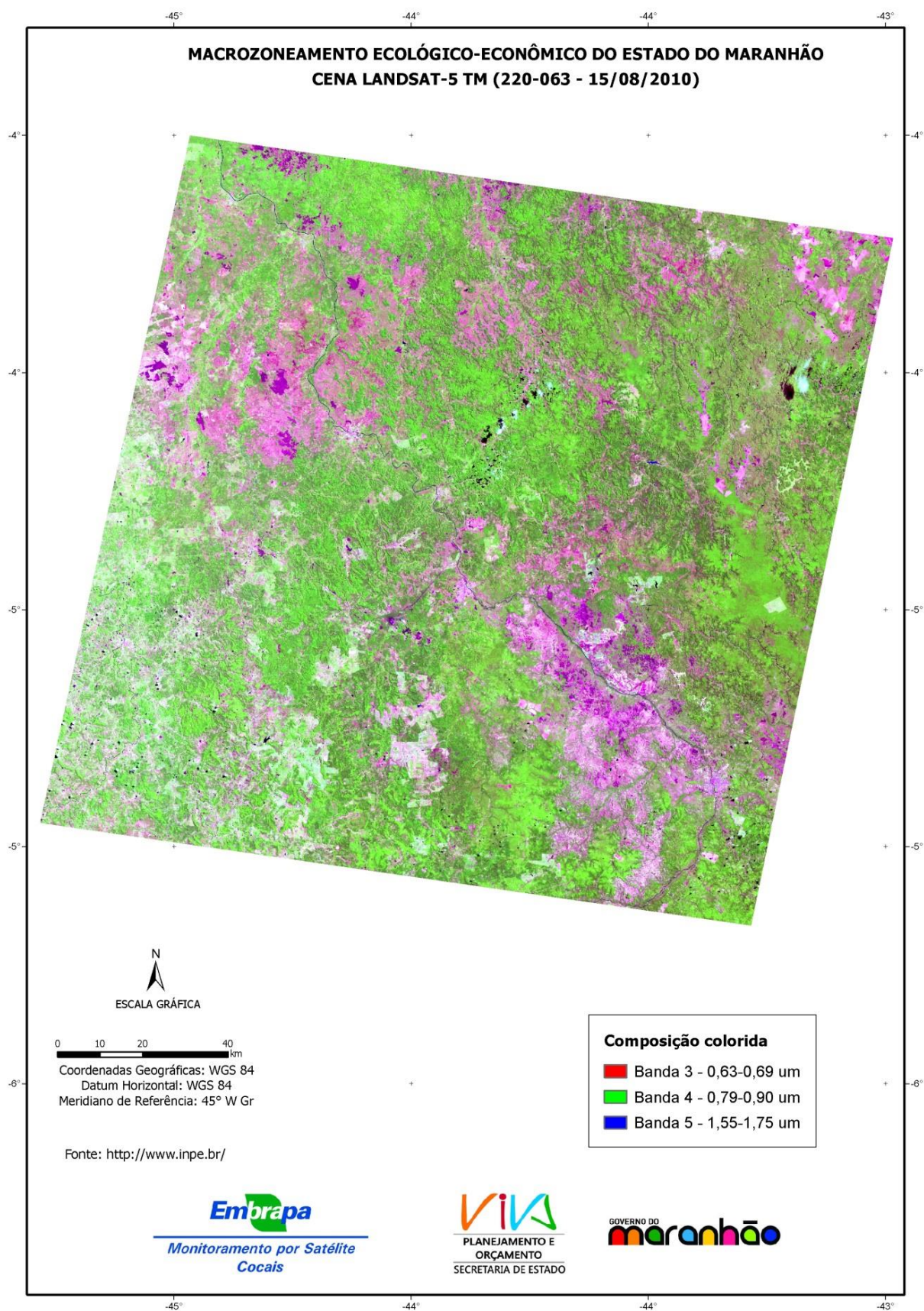
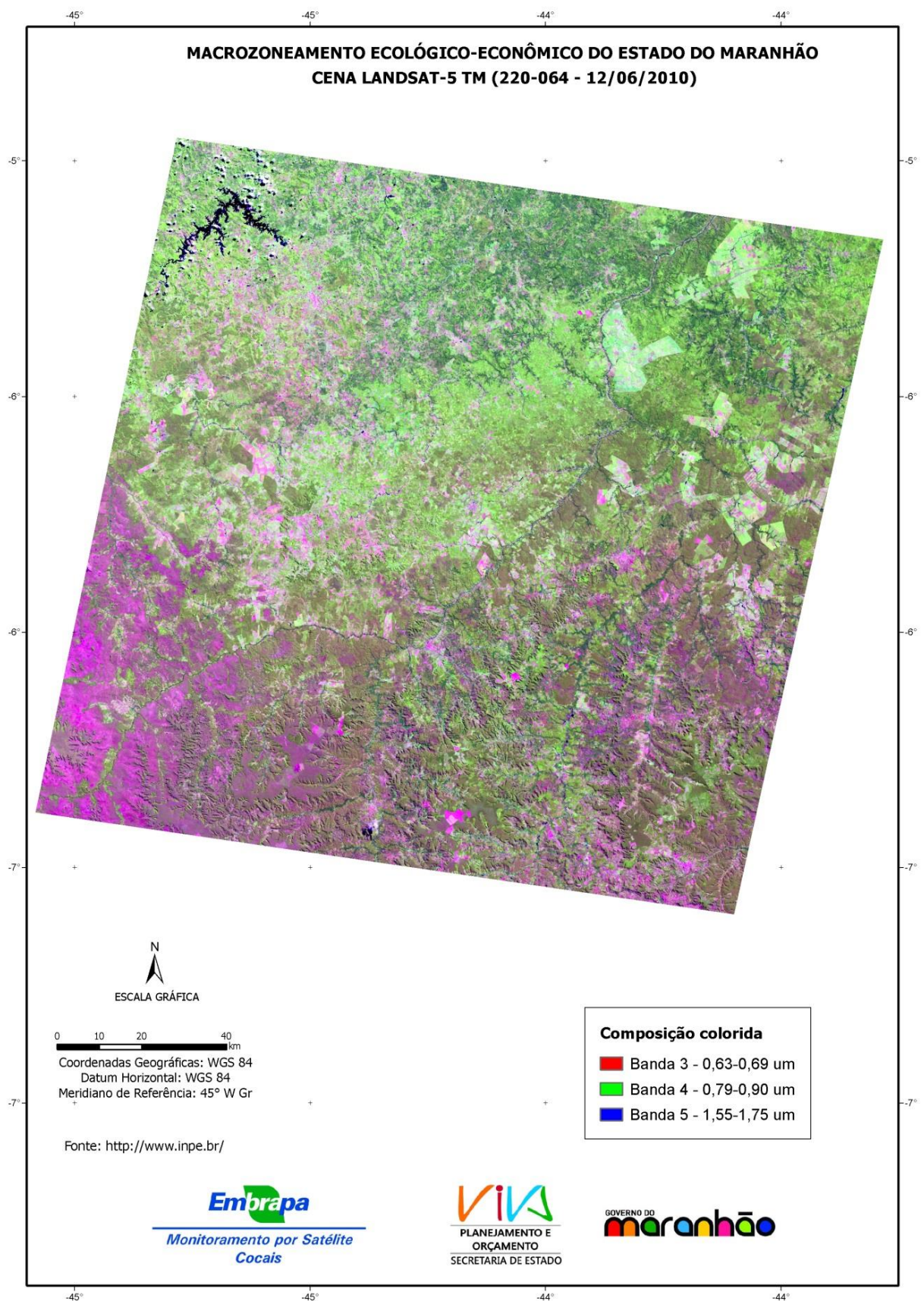


Figura 64. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-063.





**Figura 65. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-064.**



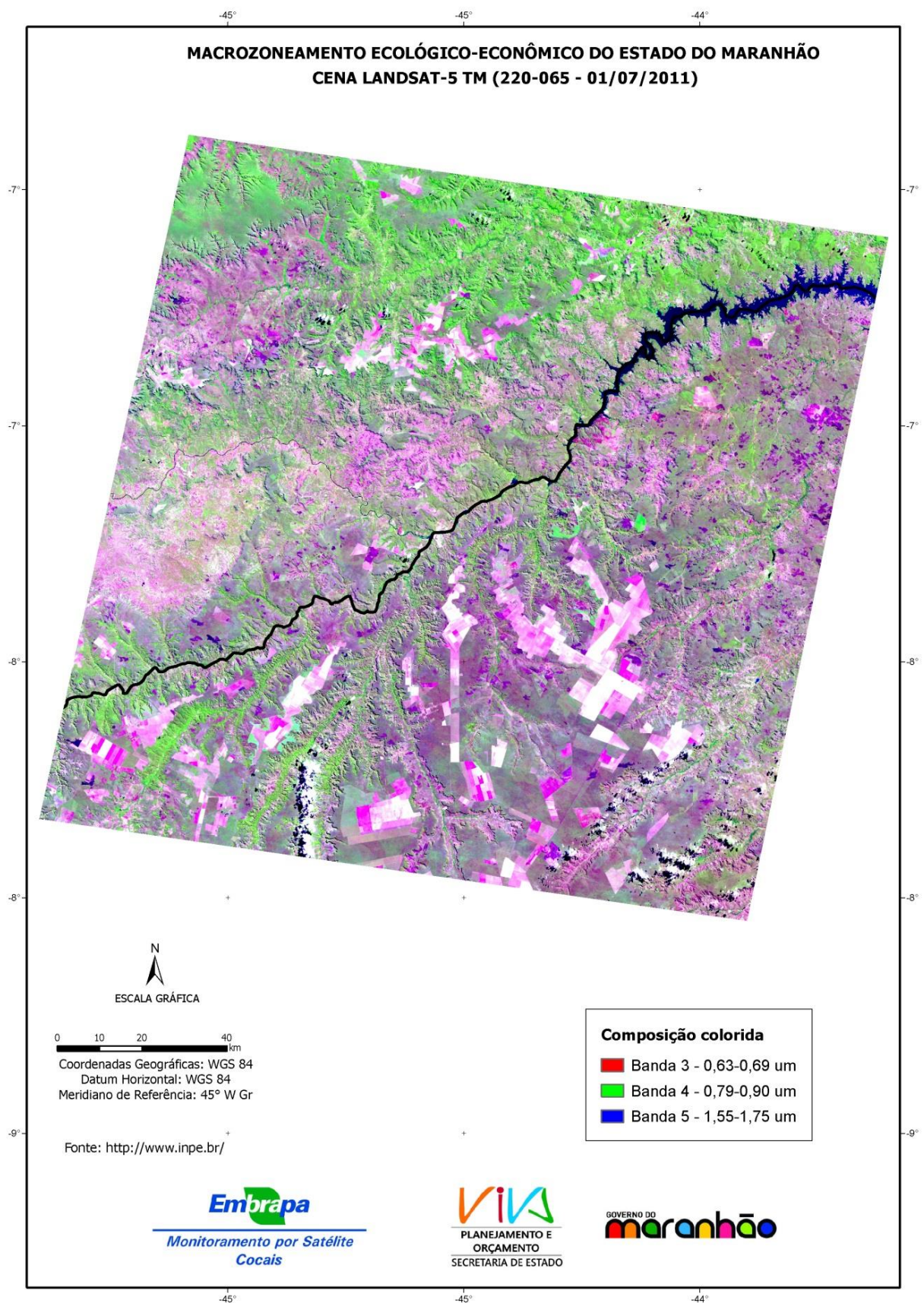


Figura 66. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 220-065.

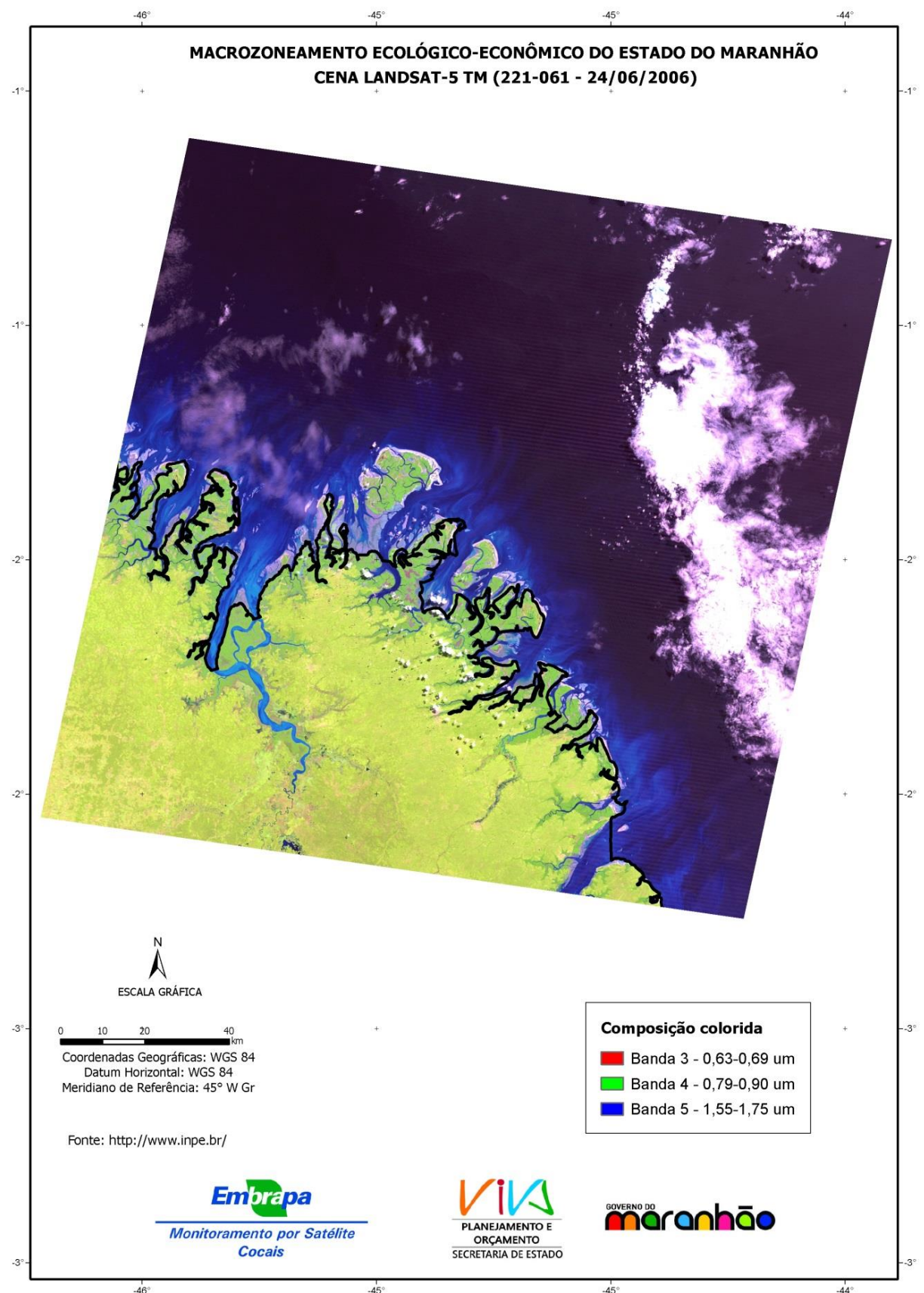


Figura 67. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-061.



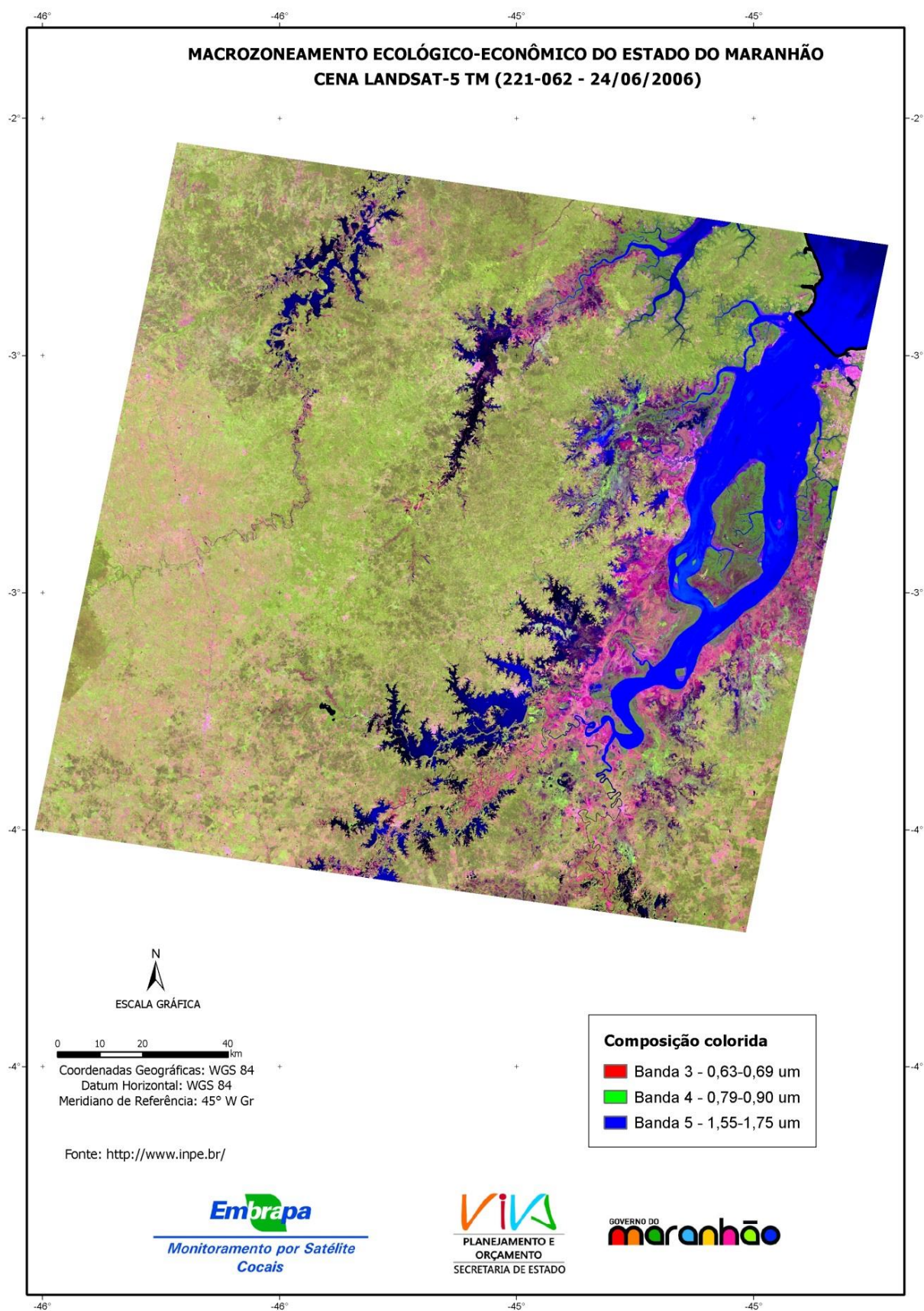


Figura 68. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-062.



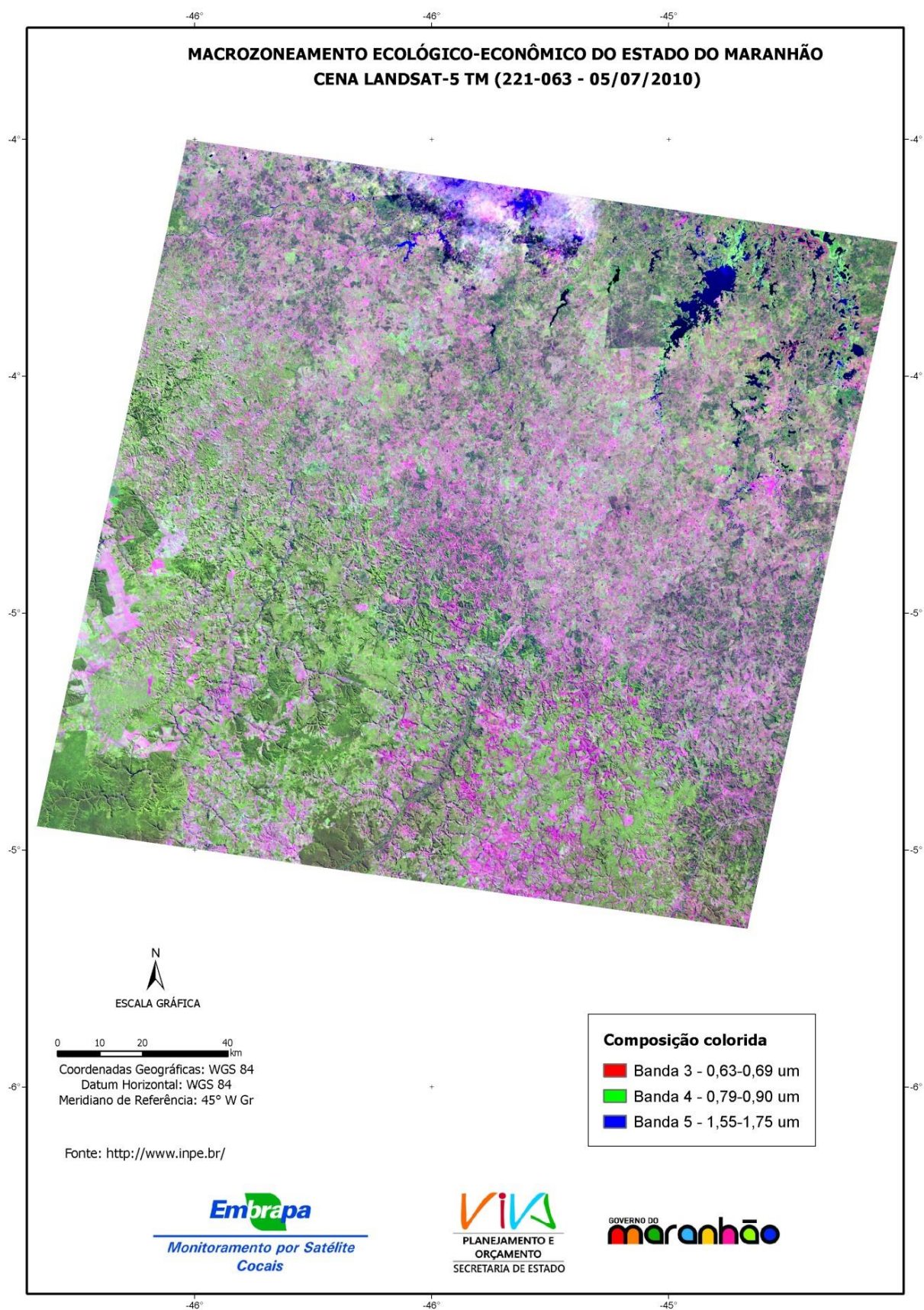
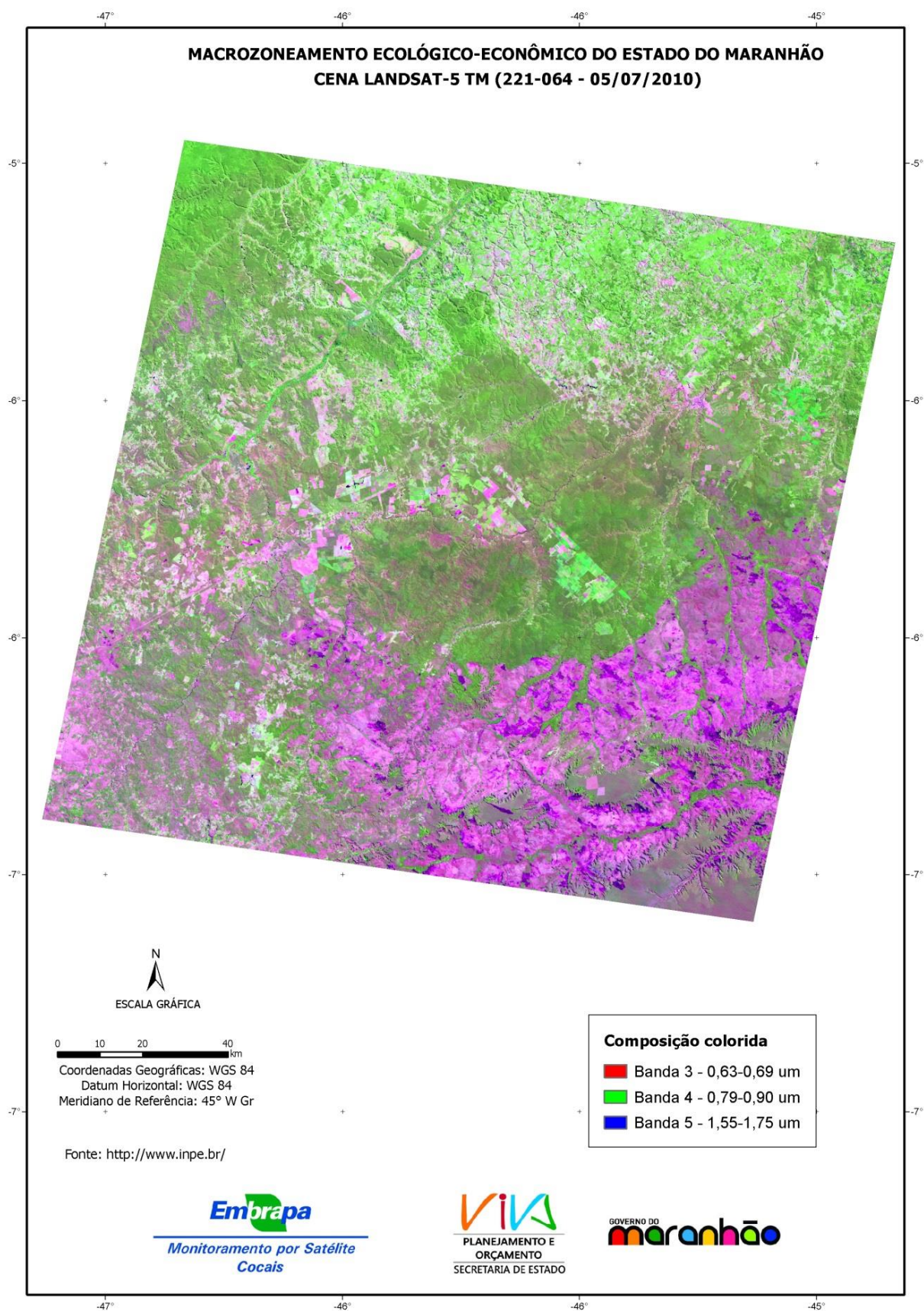


Figura 69. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-063.





**Figura 70. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-064.**



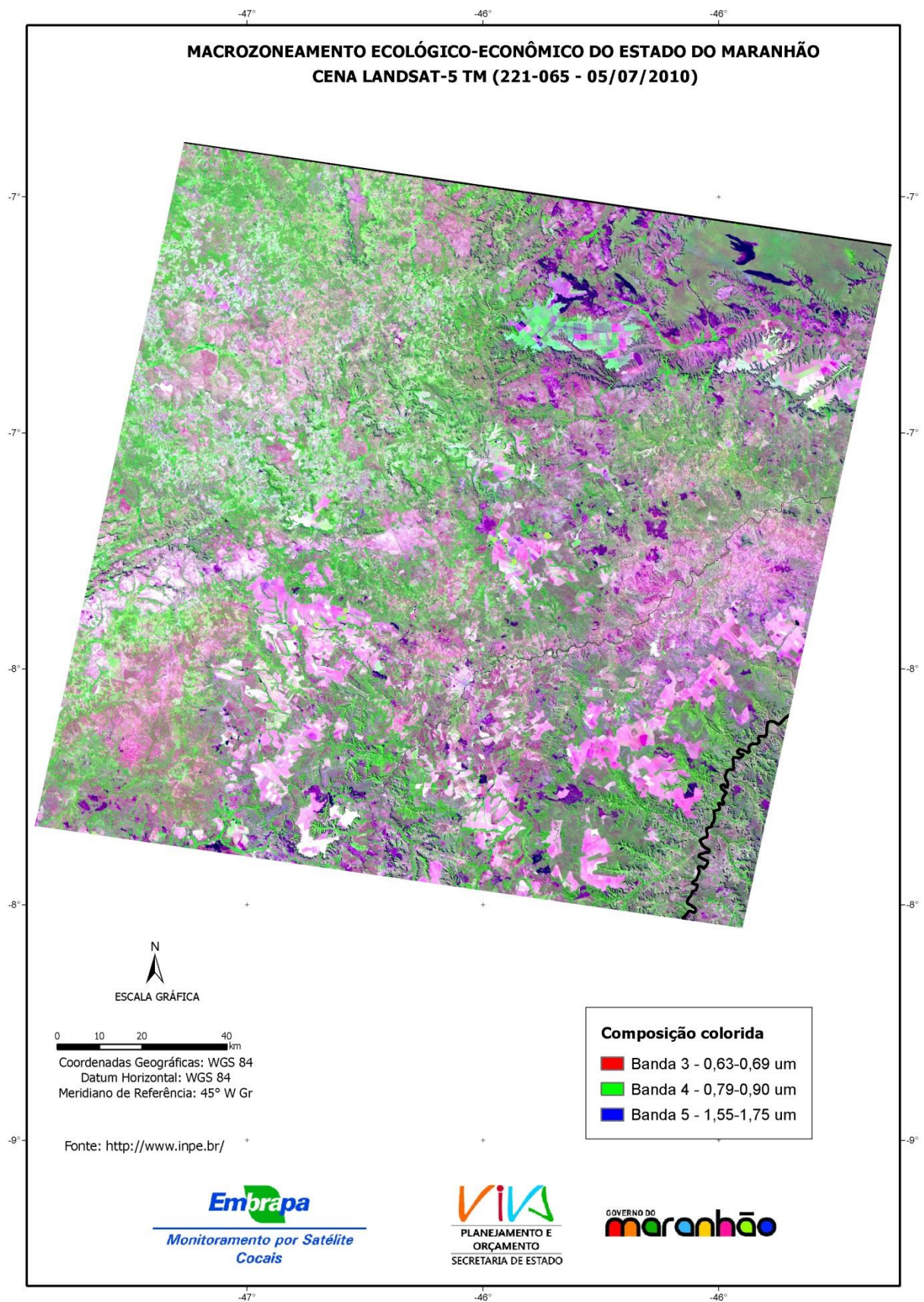
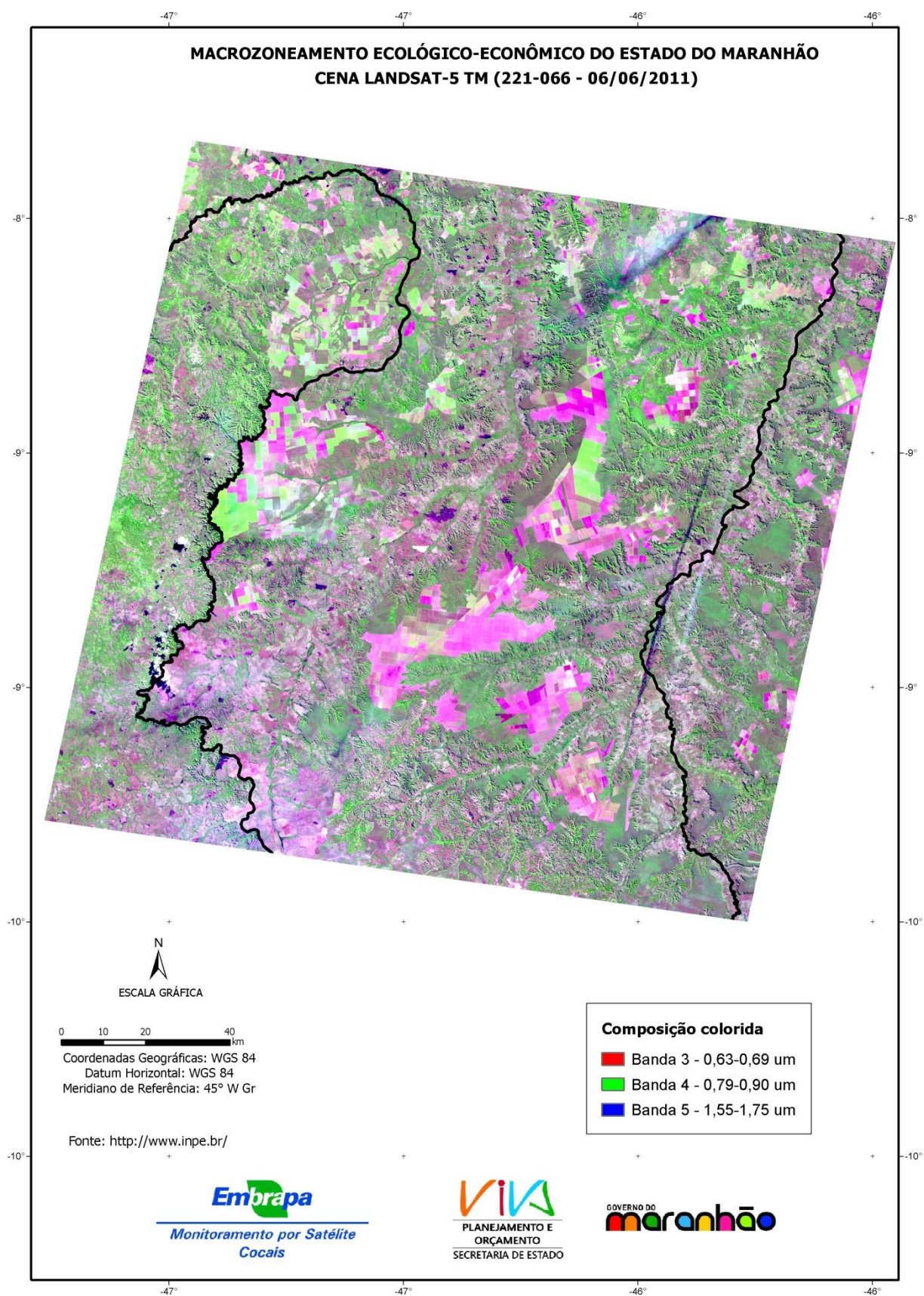


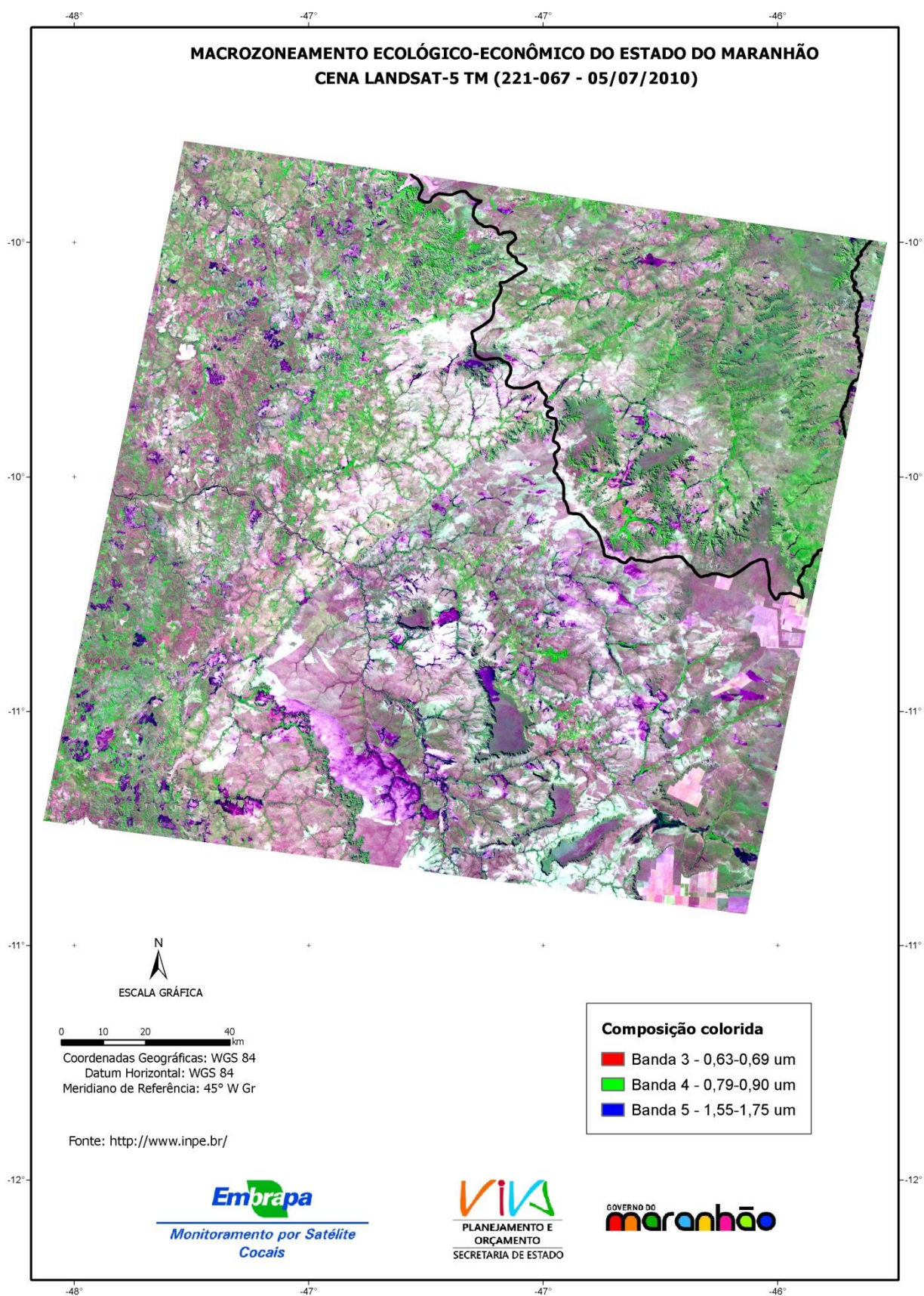
Figura 71. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-065.



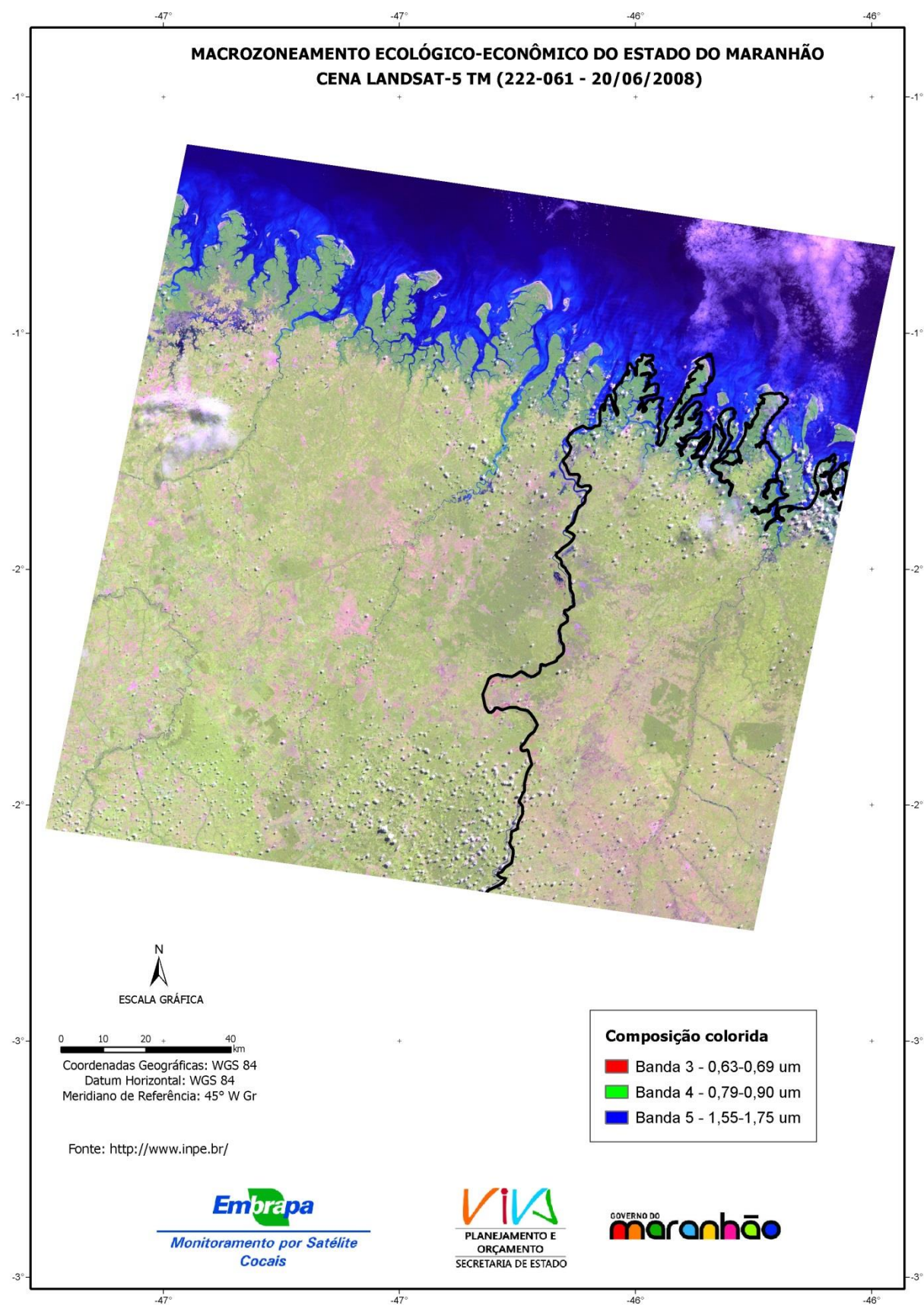


**Figura 72. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-066.**





**Figura 73. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 221-067.**



**Figura 74. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-061.**



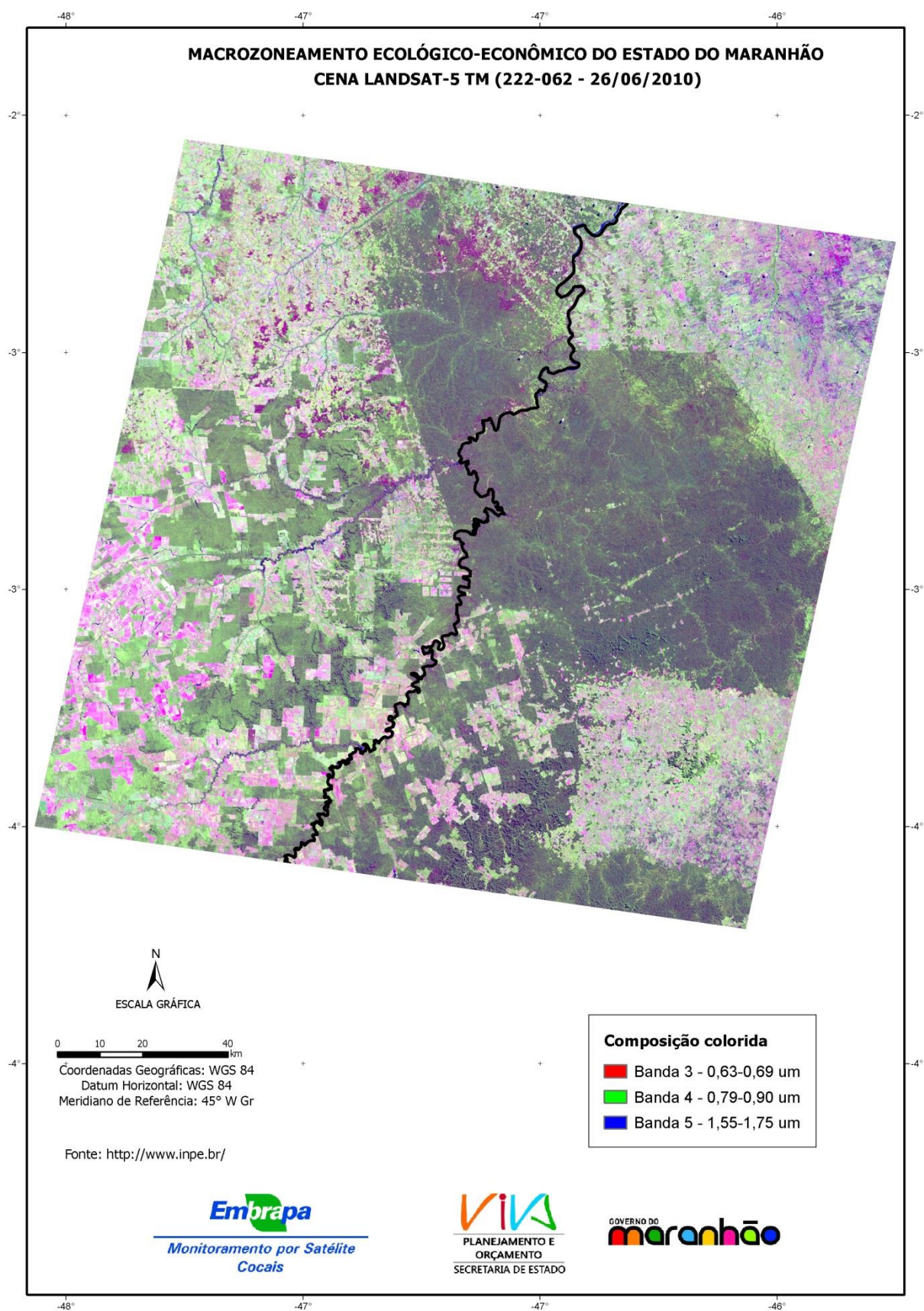


Figura 75. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-062.



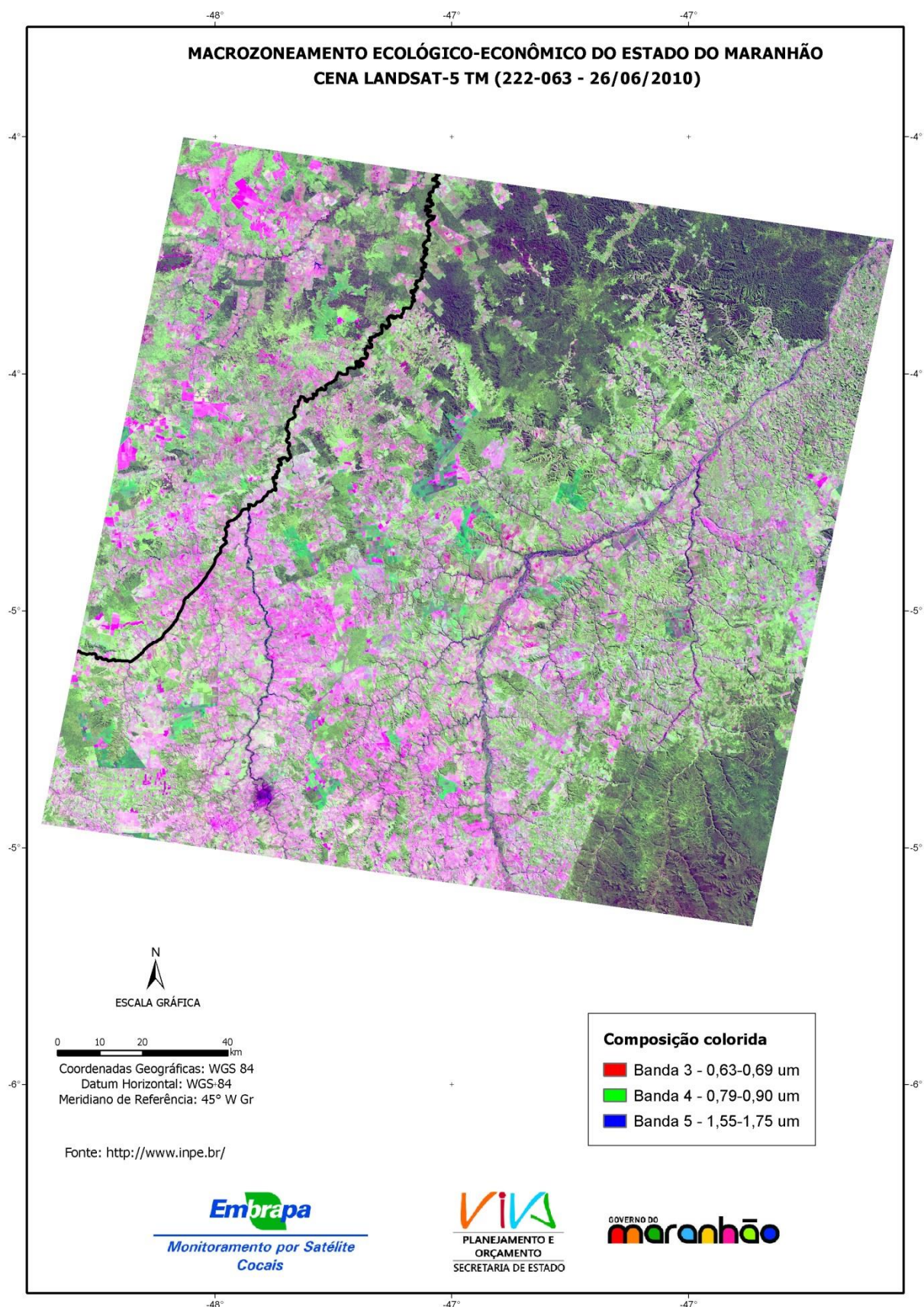
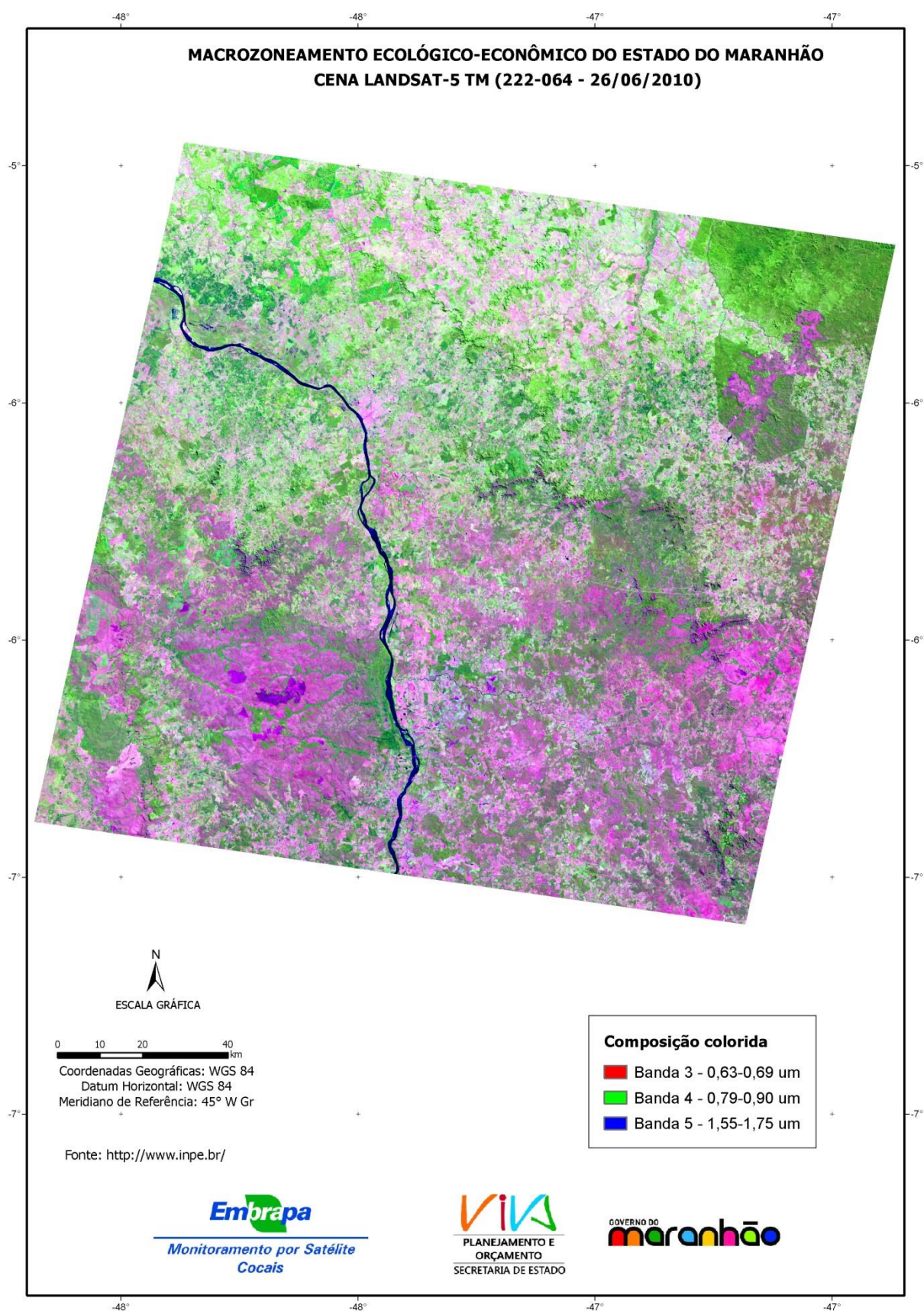


Figura 76. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-063.





**Figura 77. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-064.**



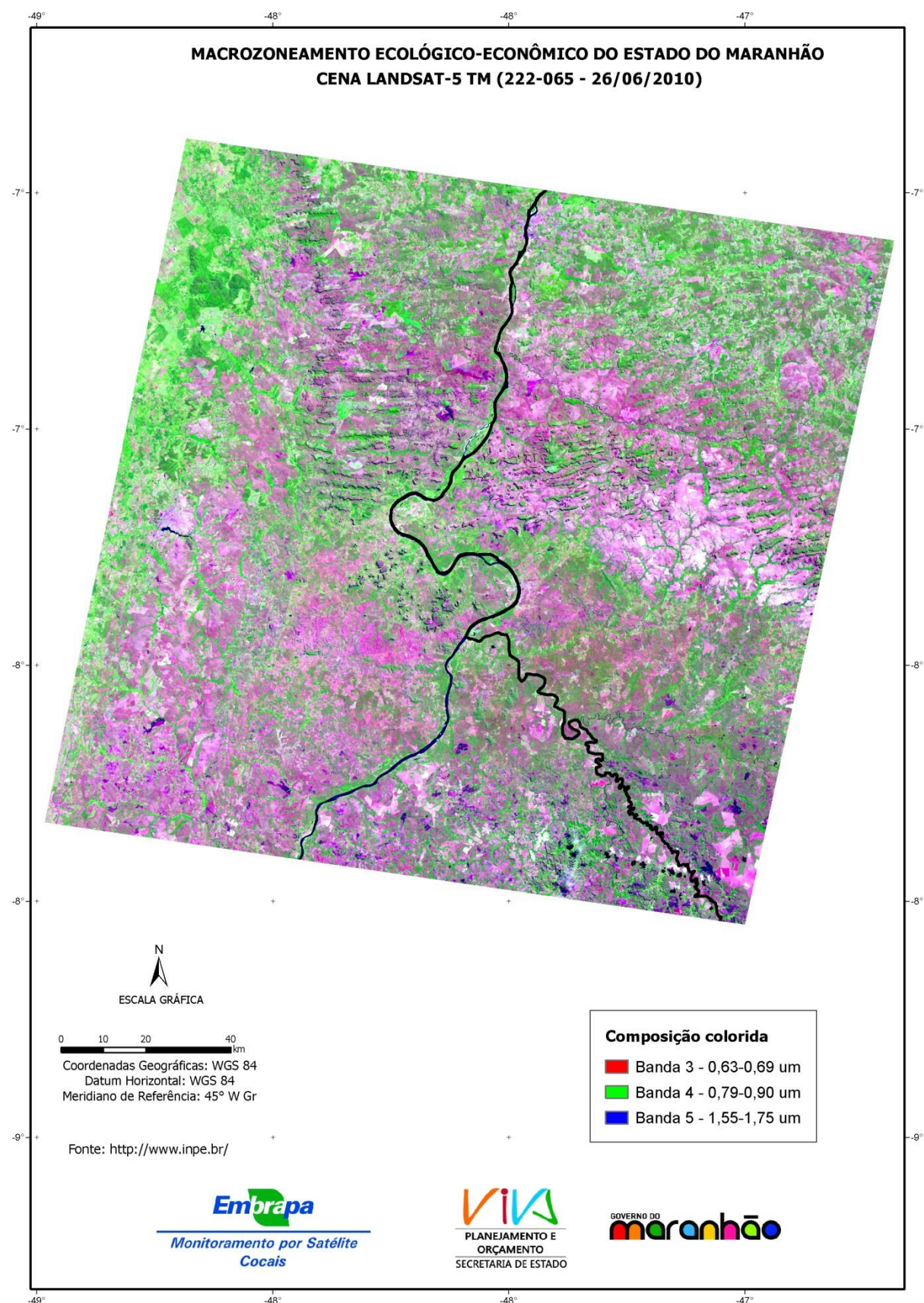
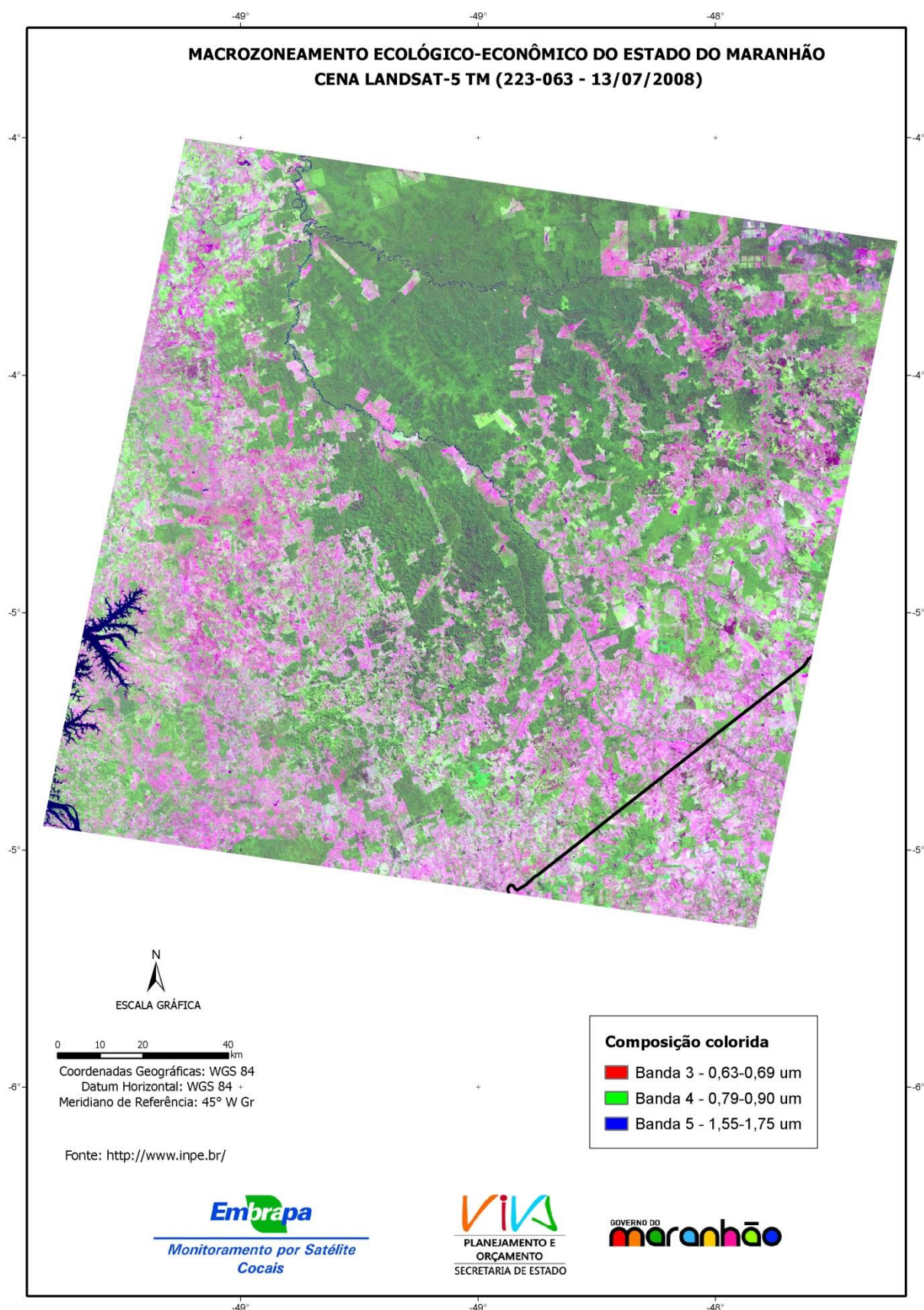
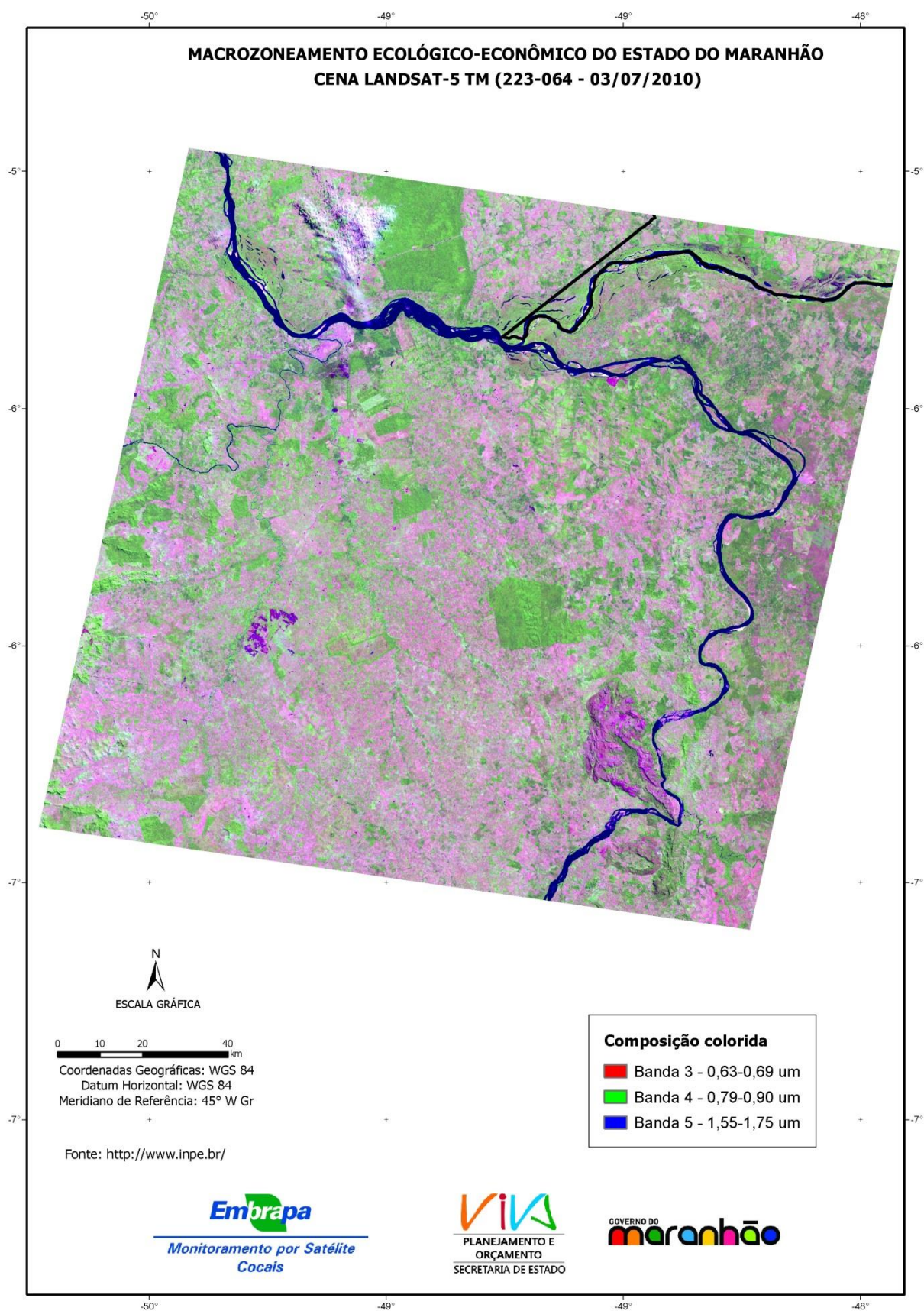


Figura 78. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 222-065.





**Figura 79. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 223-063.**



**Figura 80. Plano de Informação do MacroZEE-MA – Imagens de sensoriamento remoto – Imagem Landsat, cena 223-064.**



### 3.2.2. Banco de Dados de Arquivos

Este banco de dados contempla a organização de arquivos diversos que dizem respeito ao MacroZEE-MA. Estão inseridas neste banco de dados as normas técnicas que regem a utilização de dados espaciais, como as normas de cadastramento dos metadados, as atas das reuniões realizadas durante a execução do MacroZEE, as diretrizes para realização do MacroZEE publicadas pelo MMA, entre outros dados de interesse (Tabela 9).

**Tabela 9. Resumo dos metadados de informações do banco de dados de arquivos.**

<b>Informação</b>	<b>Ano</b>	<b>Fonte</b>	<b>Tipo</b>
Memória das reuniões Embrapa/Seplan	2013	Seplan (Marco Aurélio)	Memória das reuniões realizadas entre Embrapa e diversas secretarias de Estado
Pesquisa: Diversidades do MA	2013	Secid	Pesquisa
Cenários de Desenvolvimento do MA	2013	UFMA (Ricardo Dugaich)	Revisão bibliográfica
Um olhar nos municípios do MA	2013	Sedes / Gisp (Paulo Roberto Lopes)	Compilação de dados censitários, PNAE, Bolsa Família, Pre. Rural, FPM
Informações de Programas e Projetos no MA: Pronaf; Cédula da Terra; Áreas Quilombolas; Fundo de Combate à Pobreza	2013		Tabela com valores anuais para todo o Estado; planilhas contendo informações dos municípios atendidos
Relatórios Agerp e sua atuação no MA	2013	Agerp (Wellington Matos)	Compilação de dados de agricultura familiar, pobreza e declaração de aptidão ao Pronaf
Documentos com obras a serem licitadas pela Secretaria de Saúde no MA	2013	Secretaria de Saúde	Planilhas
Informações de Programa dos Centros de capacitação tecnológica do MA	2013	Sectec	Relatórios com histórico, localização; número de alunos nos cursos; planejamento de atividades e relatório setorial
Apresentação do programa Viva Maranhão	2012	Seplan	Relatório com informações do projeto
Apresentação de dados socioeconômicos do MA	2012	Imesc	Apresentação com dados socioeconômicos
Apresentação do índice de desenvolvimento municipal do MA	2010	Imesc	Apresentação com dados de IDM
Plano estadual de habitação de interesse social	2011	Sedic	Relatórios e tabelas com o diagnóstico do setor habitacional

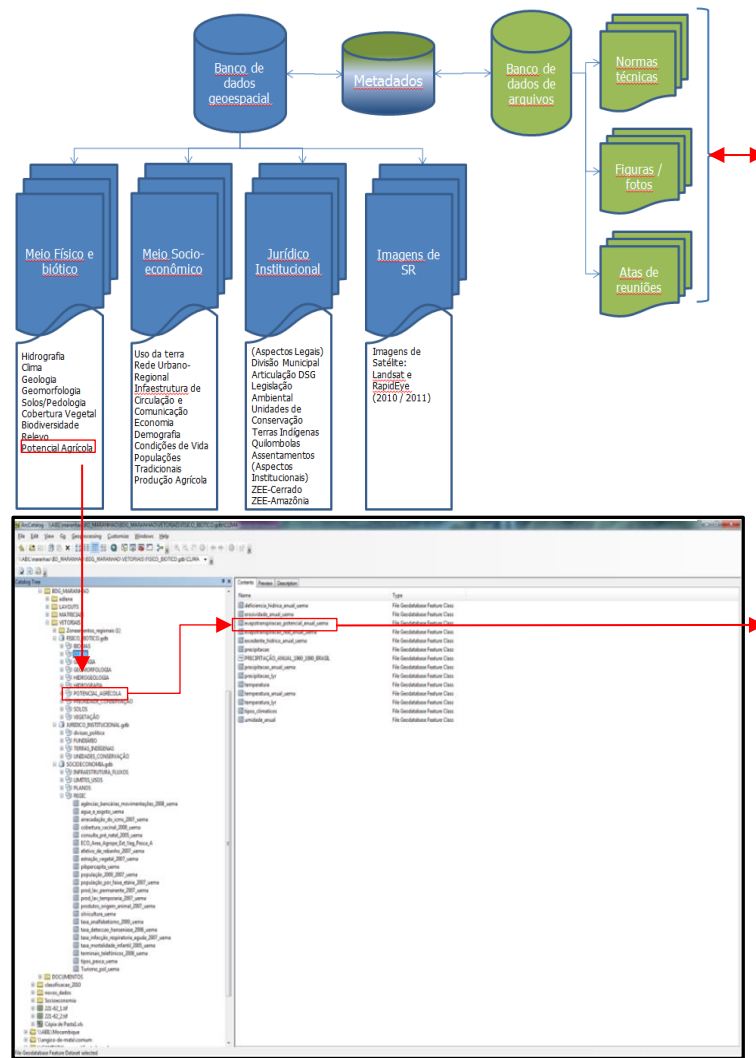


### **3.2.3. Banco de Dados de Metadados**

Este banco de dados apresenta estreita ligação com o banco de dados geoespacial. Os metadados são utilizados para a descrição correta e detalhada da origem e qualidade dos dados espaciais. O modelo conceitual proposto pela Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM) como parte do Produto 2 concretiza-se operacionalmente por meio do encadeamento de operações ilustradas na figura 80. Dessa forma, tem-se um sistema de geração e gerenciamento de dados em ambiente SIG (ArcGis – módulo ArcCatalog), operacional na Embrapa CNPM e que será repassado em suas bases ao fim do projeto para o contratante, bem como o sistema on-line GeoNetwork, o qual obedece critérios e normas já definidos no item 3.2 e que está disponível para consulta imediata de todos os parceiros do projeto.

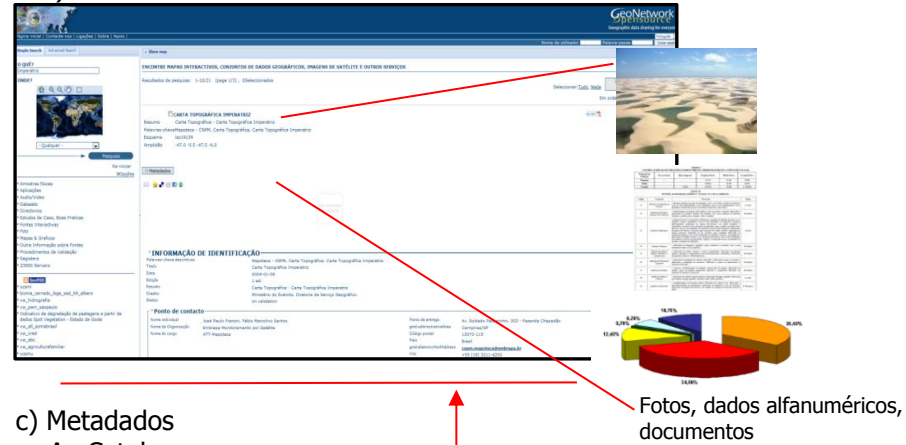
Ainda em atenção ao decreto nº 4.297/2002, que trata das Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional, destaca-se algumas bases estão sendo atualizadas e serão inseridas no banco de dados geográfico e consideradas na composição final do diagnóstico do MacroZEE-MA: a) Uso e cobertura da terra, b) Biodiversidade, e c) Capacidade institucionais municipais (existência de plano diretor municipal, de secretaria, conselho e fundo municipal de meio ambiente, de ICMS ecológico, participação em comitês de bacia hidrográfica, etc.)

## a) Modelo Conceitual MacroZee

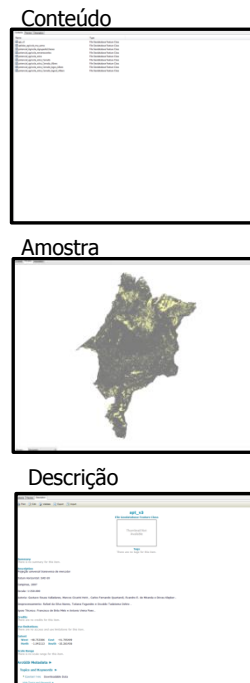


## b) Metadados ArcCatalog

## d) Metadados GeoNetwork



## c) Metadados ArcCatalog



## Produto/Consulta

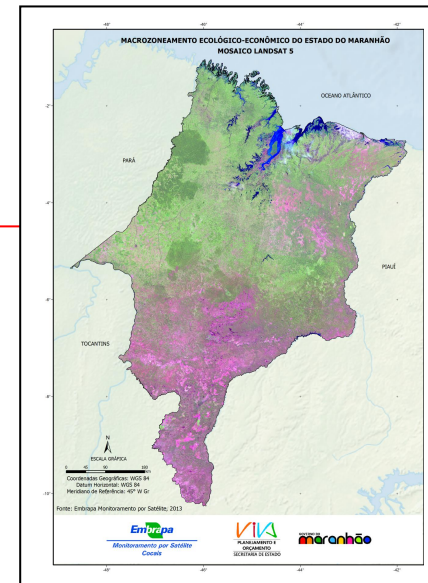


Figura 81. Aplicação do Modelo Conceitual MacroZEE-MA na operação de base de metadados espaciais. (a) Modelo conceitual; (b, c) – ArcCatalog; (d) GeoNetwork.

## 4. Cronograma Detalhado de Execução

Atividades / Meses / Produtos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Etapa 1 – Fase de planejamento</b>												
1 - Articulação institucional												
2 - Mobilização de recursos												
3 - Identificação de demandas												
4 - Análise e estruturação das informações												
5 - Consolidação do projeto/plano de trabalho												
<b>Produto I – Relatório de planejamento</b>												
<b>Etapa 2 – Fase de diagnóstico</b>												
1 - Consolidação do novo plano de trabalho												
2 - Estruturação do novo banco de dados, com respectivos metadados												
3 - Levantamento e compilação de dados secundários e bases cartográficas												
4 - Ajustes e atualizações nas bases cartográficas e dados levantados, associações de dados com as bases cartográficas, inserção de dados no SIG												
<b>Produto II – Relatório contendo o modelo conceitual do banco de dados, com respectivos metadados</b>												
5 - Atualização do mapa de uso das terras												
6 - Análise, integração e síntese dos dados do meio físico-biótico												
7 - Análise, integração e síntese dos dados da organização jurídico-institucional												
8 - Análise, integração e síntese dos dados socioeconômicos, com geração dos índices de condição de vida e das tendências de ocupação e articulação regionais												
9 - Integração dos dados dos diagnósticos setoriais e diagnóstico da situação atual do Estado, de suas potencialidades e limitações												
<b>Produto III – Relatório de diagnóstico, dos mapas de sínteses intermediárias e do mapa da situação atual</b>												



<b>Atividades / Meses / Produtos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Etapa 3 – Fase de prognóstico</b>												
1 - Definição das unidades de intervenção e elaboração do mapa respectivo												
2 - Elaboração dos cenários												
3 - Apresentação dos resultados preliminares em audiências públicas em polos de desenvolvimento regional definidos pelo governo do Maranhão												
4 - Definição e delimitação das zonas e elaboração das diretrizes gerais e específicas												
5 - Elaboração do mapa das zonas e do relatório sobre as diretrizes gerais e específicas												
<b>Etapa 4 – Subsídios à implementação</b>												
1 - Construção do modelo de gestão do projeto para subsidiar a implementação												
<b>Produto IV – Relatório final</b>												

## 5. Composição Atual da Equipe Técnica e Atribuição das Atividades

Equipe executora do MacroZEE-MA				
Nome	Área de especialização	Função	Atividades	Instituição
Mateus Batistella	Ecologia e Geoprocessamento	Coordenador Geral	Gestão, análises integradoras, apresentação de resultados parciais e finais	Embrapa Monitoramento por Satélite
Édson Luis Bolfe	Engenharia Florestal e Geoprocessamento	Coordenador Técnico	Gestão, análises técnicas, apresentação de resultados parciais e finais	
Eduardo Caputi	Administração e Tecnologia da Informação	Coordenador Administrativo	Gestão, análises de processos administrativos e institucionais	
Cristina Criscuolo	Geografia e Geoprocessamento	Coordenadora de Transferência de Tecnologia	Gestão do processo de transferência de tecnologia	
Luiz Eduardo Vicente	Geografia e Geoprocessamento	Coordenador de Projeto	Gestão e integração de bases de dados geoespaciais, elaboração de cenários, apresentação de resultados parciais e finais	
Daniel de Castro Victoria	Agronomia e Geoprocessamento	Coordenador de Base de Dados	Gestão e organização e manutenção da base de dados, apresentação de resultados parciais e finais	
Luciana Spinelli Araujo	Engenharia Florestal e Geoprocessamento	Coordenadora de Meio Físico e Biodiversidade	Gestão e integração das informações do meio físico, vegetação e biodiversidade	
Sergio Gomes Tôsto	Agronomia e Socioeconomia	Coordenador de Socioeconomia	Gestão e integração das informações Socioeconômicas, elaboração de cenários	
André Luiz dos Santos Furtado	Agronomia e Recursos Naturais	Coordenador de Aspectos Jurídico-Institucionais	Gestão e integração das informações legais e institucionais, elaboração de cenários	
Fabio Torresan	Ecologia e Geoprocessamento	Especialista em Biodiversidade	Integração de bases de dados geoespaciais, elaboração de cenários	
Janice Freitas Leivas	Agrometeorologia	Especialista em Climatologia	Integração de bases de dados geoespaciais, elaboração de cenários	
Ricardo Guimarães Andrade	Agrometeorologia	Especialista em Climatologia	Integração de bases de dados geoespaciais, elaboração de cenários	
Gustavo Bayma Siqueira da Silva	Geografia e Geoprocessamento	Geoprocessamento	Integração de bases de dados geoespaciais, elaboração de cenários	
Davi de Oliveira Custódio	Tecnologia da Informação	Sistema de Informações	Gestão e estruturação do WebGIS, elaboração de cenários	

Equipe Executora do MacroZEE-MA				
Nome	Área de Especialização	Função	Atividades	Instituição
Ivan André Alvarez	Agronomia e Recursos Naturais	Especialista em Recursos Naturais	Análise de informações e elaboração de cenários	Embrapa Monitoramento por Satélite
Claudio Bragantini	Agronomia e Articulação Institucional	Especialista em Articulação Institucional	Ações envolvendo os processos interinstitucionais	
Edlene Aparecida Monteiro Garçon	Geografia e Geoprocessamento	Especialista em Geoprocessamento	Análise de informações e processamento digital de dados	
Osvaldo Tadatomo Oshiro	Tecnologia da Informação e Geoprocessamento	Especialista em Geoprocessamento	Análise de informações e processamento digital de dados	
Débora Pignatari Drucker	Transferência de Tecnologia e Banco de Dados	Especialista em Banco de Dados	Análise de informações e processamento digital de dados	
Ana Lucia Filardi	Tecnologia da Informação	Especialista em Sistemas de Informações	Análise de informações e elaboração de cenários	
Bibiana Teixeira de Almeida	Letras e Revisão	Especialista em Transferência de Tecnologia	Análise de informações e revisões	
Vera Viana dos Santos	Biblioteconomia e Ciência da Informação	Especialista em Ciência da Informação	Análise de informações e revisões	
Graziella Galinari	Jornalismo	Assessora de Imprensa	Análise de processos de comunicação	
Flávia B. Fiorini	Relações Públicas	Especialista Comunicação	Análise de processos de comunicação	
Arnaldo José dos Santos	Administração e Finanças	Gerente financeiro	Análise de processos orçamentários e financeiros	
Jorge Moreira do Nascimento	Administração e Contabilidade Pública	Contador	Análise de processos orçamentários e financeiros	
Vera Lúcia João Telles	Administração - Direito Público e Compras	Gerente de compras e suprimentos	Análise de processos de compras	
Meire V. da Silva	Secretariado	Secretaria	Auxílio na Secretaria	
Valdemício Ferreira de Sousa	Agronomia e Recursos Hídricos	Coordenador Local	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos institucionais	Embrapa Cocais
Luis Carlos Nogueira	Agronomia e Engenharia Agrícola	Coordenador Local	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos técnicos	
José Mario Ferro Frazão	Agronomia e Transferência de Tecnologia	Coordenador Local	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos de TT	
Eugênio Celso Emérito Araújo	Agronomia, Ecologia e Recursos Naturais	Coordenador Local	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos administrativos	



Equipe Executora do MacroZEE-MA				
Nome	Área de Especialização	Função	Atividades	Instituição
Fabício Brito Silva (Bolsista)	Agronomia e Geoprocessamento	Membro da Equipe Local	Acompanhamento dos Processos e Procedimentos de Campo e Escritório, Coleta e Análise de Informações	Embrapa Cocais
Vera Maria Gouveia (Pesquisadora)	Engenharia Florestal (atuação ligada a meio ambiente)	Membro da Equipe Local	Acompanhamento dos Processos e Procedimentos de Campo e Escritório, Coleta e Análise de Informações	
Marcos Miranda Toledo (Analista)	Ciências Biológicas (atuação ligada a meio ambiente)	Membro da Equipe Local	Acompanhamento dos Processos e Procedimentos de Campo e Escritório, Coleta e Análise de Informações	
Dirceu Klepker (Pesquisador)	Agronomia e Ciências do Solo	Membro da Equipe Local	Acompanhamento dos Processos e Procedimentos de Campo e Escritório, Coleta e Análise de Informações	
Diana Signor Deon (Pesquisadora)	Agronomia e Ciências do Solo	Membro da Equipe Local	Acompanhamento dos Processos e Procedimentos de Campo e Escritório, Coleta e Análise de Informações	
Adriano Venturieri	Agronomia, Geoprocessamento	Especialista em Geoprocessamento	Análise de informações e processamento digital de dados	Embrapa Amazônia Oriental
Marco Aurélio de Sousa Martins	Administração, Gestão	Coordenador Estadual Seplan	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos interinstitucionais da Seplan	Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (Seplan)
Conceição de Maria Araújo Costa	Economia, Socioeconomia	Membro da Equipe Seplan	Análise de informações e dados socioeconômicos	
Cristiane Assunção Martins Oliveira	Geografia, Gestão	Membro da Equipe Seplan	Análise de informações e dados geográficos e de gestão	
Jucivan Ribeiro Lopes	Agronomia, Agroecologia	Coordenador em Geoprocessamento Nugeo/Uema	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos de geoprocessamento no Nugeo/Uema	Universidade Estadual do Maranhão (Uema)
Elienê Pontes de Araujo	Geografia	Coordenadora do Laboratório de Geoprocessamento	Coordenação das ações estaduais envolvendo os processos de geoprocessamento no Nugeo/Uema	

## 6. Colaboradores

Nome	Instituição / Órgão
Adalberto Eberhard Diretor Bruno Siqueira Abe Saber Miguel Gerente de Projeto Felipe Lima Ramos Barbosa Analista Ambiental	Ministério do Meio Ambiente (MMA) Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável Departamento de Zoneamento Territorial (DZT)
Carlos Victor Guterres Mendes Secretário Cesar Carneiro Secretário-Adjunto Genilde Campagnaro Chefe Asplan José Renato Silva Foicinha Supervisor Hulgo Rocha e Silva Superintendente Karina Porto Bontempo Superintendente Girlaine F. de Andrade Analista	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Sema)
Claudio Donizeti Azevedo Secretário Raimundo Coelho de Sousa Secretário-Adjunto Artur Costa Soares Junior Superintendente	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Sagrima)
Fernando Fialho Secretário Paulo Roberto Moreira Lopes Gerente Rejane Valéria Costa Santos Chefe de Departamento Francisco de Assis Santos Secretário-Adjunto Elinete P. Pereira Veras Monica Damous Dualibe Assessoras	Secretaria de Desenvolvimento Social e Agricultura Familiar / Gerência de Inclusão Sócioprodutiva (Sedes/Gisp)
Frederico Lago Burnett Secretário-Adjunto Renata Trindade Corrêa Assessora	Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano (Secid)
David Braga Fernandes Secretário-Adjunto Ubiratan Pinto da Silva Superintendente de Atração de Investimentos	Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (Sedinc)
Messias Nicodemus da Silva Eika Moreira Durans Assessores	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Sectec)

<b>Nome</b>	<b>Instituição / Órgão</b>
Jovenilson Araújo Chefe da Divisão de Ordenamento Fundiário Francisco Dilson Alves Viana Coordenador de Cartografia	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)
Antonio José Silva Oliveira Vice-Reitor Eduardo Dugaich Assessor	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Fernando José Pinto Barreto Presidente Sadick Nahuz Neto Diretor de Estudos e Pesquisas Josiel Ribeiro Ferreira Diretor Estudos Cartográficos	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (Imesc)
Luis Alfredo Soares da Fonseca Presidente Paulo Sergio Campos Chefe de Divisão Ivaldo Pacheco Ribeiro Assessor	Instituto de Colonização e Terras do Maranhão (Iterma)
Wellington Matos Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento Telma Aragão M.P. de Araújo Diretora de Assistência Técnica e Extensão Abderval Pinto Bandeira Junior Chefe da Asplan Sonia Regina Marques Coordenadora de Pesquisa Pesqueira Alessandra Lima Araújo Coordenadora de Pesquisa Agroindustrial Josenildo Cardoso de Araújo Coordenador de Ater Durval Ribeiro Alves Coordenador Ana Fabíole Linhares Dorival Silva Araújo Luciene Soares Santos Jonas Mendes Albuquerque Assessores David Marcio R. Gonçalves Pesquisa e Desenvolvimento	Agência de Pesquisa e Extensão Rural (Agerp)
José Hilton Coelho de Sousa Presidente Gerencia Técnica Manoel Antonio Nicolau Barros Assessor-Chefe César Rodrigues Viana Assessor	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado Maranhão (Faema)
Albertino Leal de Barros Filho Superintendente Antonio Fernandes Cavalcante Junior Assessor em Meio Ambiente José Henrique Braga Polary Assessor Técnico José Alberto Aboud Assessor Técnico	Federação das Indústrias do Maranhão (Fiema)



<b>Nome</b>	<b>Instituição / Órgão</b>
Carlos Antonio Feitosa de Sá	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar – MA)
A definir	Federação das Associações do Municípios do Estado do Maranhão (Famem)
Francisco de J. Silva Ana Maria de Oliveira Angela Maria de S. Silva Joaquim Alves de Sousa Maria Lúcia O. dos Santos	Federação dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Estado do Maranhão (Fetaema)

## 7. Referências

BRASIL. **Decreto nº. 4.297, de 10 de julho de 2002.** Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm)> Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL. **Decreto nº. 6.288, de 6 de dezembro de 2007.** Dá nova redação ao art. 6º e acresce os arts. 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A ao Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6288.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6288.htm)>. Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Programa Zoneamento Ecológico-Econômico. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.** 3. ed. Brasília, DF: MMA/SEDR/PZEE, 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8219>>. Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Programa Zoneamento Ecológico-Econômico. **O que é ZEE?** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8197&idMenu=8775>>. Acesso em: 18 fev. 2010a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Programa Zoneamento Ecológico-Econômico. **Apresentação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28&idConteudo=8196&idMenu=8774>>. Acesso em: 18 fev. 2010b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Zoneamento Territorial. **MacroZEE da Amazônia Legal.** Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/225/\\_arquivos/macrozee\\_amaznia\\_legal\\_public\\_ao\\_final\\_225.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/225/_arquivos/macrozee_amaznia_legal_public_ao_final_225.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2012.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; MEDEIROS, J. S. de (Ed.). **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 15 maio 2013.

CPRM (Serviço Geológico do Brasil). **Mapa de geodiversidade do estado do Maranhão**, escala 1:1.000.000. 2013. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 10 abril 2013.

COMITÊ DE PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS. **Plano de ação para implantação da infraestrutura nacional de dados espaciais**. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Cartografia, 2010. 203 p.

CONCAR. **Perfil de metadados geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**: conteúdo de metadados geoespaciais em conformidade com a norma ISO 19115:2003. Disponível em: <[http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil\\_MGB\\_Final\\_v1\\_homologado.pdf](http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf)> Acesso em: 26 set. 2011.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Maranhão**: uso e ocupação do solo (2000). Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 1 mapa. Escala 1:250.000. 1 CD-ROM.

IBGE. **Municípios do Estado do Maranhão**. 2007. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 13 mar. 2012.

JACOMINE, P. K. T. (Coord.). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 964 p. (Embrapa. SNLCS. Boletim de Pesquisa, 35); (Brasil. SUDENE. DRN. Série Recursos de Solos, 17).

JENSEN, J.R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**. São José dos Campos: Parênteses. 2009. 597p.



